

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MUSTAFA COŞKUN**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU**  
**DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**Farklı E Vitamini Derişimlerinin *Pimpla turionellae* L. Erginlerinin Eşey  
Oranı Üzerine Etkileri**

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

112363

**ADANA, 2001**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

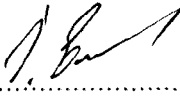
**FARKLI E VİTAMİNİ DERİŞİMLERİNİN *PIMPLA TURIONELLAE* L.  
ERGİNLERİNİN EŞEY ORANI ÜZERİNE ETKİLERİ**

**MUSTAFA COŞKUN**

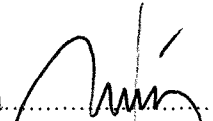
**YÜKSEK LİSANS**

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

Bu Tez 29.01.2001 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oy Birliği İle Kabul Edilmiştir.

İmza 

Prof.Dr. İskender EMRE

İmza 

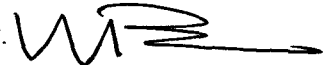
Prof.Dr. Nedim UYGUN

İmza 

Yrd.Doç.Dr. Pınar ÖZALP

Bu Tez Enstitümüz Biyoloji Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

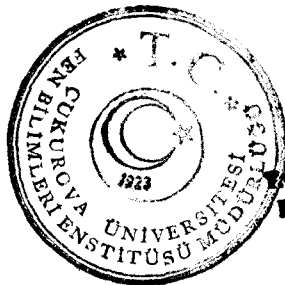
Kod No : 1793



Prof.Dr. Melih BORAL

Enstitü Müdürü

İmza ve Mühür



**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU**  
**DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                           | Sayfa |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ÖZ .....                                                                                  | I     |
| ABSTRACT .....                                                                            | II    |
| TEŞEKKÜR .....                                                                            | III   |
| ÇİZELGE DİZİNİ .....                                                                      | IV    |
| ŞEKİL DİZİNİ .....                                                                        | V     |
| 1. GİRİŞ .....                                                                            | 1     |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....                                                                | 5     |
| 3. MATERYAL ve METOT .....                                                                | 7     |
| 3. 1. Stok Kültürün Devamlılığı , Beslenmesi ve Deney Böceklerinin<br>Elde Edilmesi ..... | 7     |
| 3.2. Deney Besinlerinin Hazırlanması .....                                                | 7     |
| 3.2.1. Kontrol Besinin Hazırlanması .....                                                 | 7     |
| 3.2.2. E Vitamini İçeren Besinlerin Hazırlanması .....                                    | 10    |
| 3.3 Deney Böceklerinin Beslenmesi .....                                                   | 10    |
| 3.4. Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi .....                                   | 11    |
| 4. BULGULAR .....                                                                         | 13    |
| 5. TARTIŞMA .....                                                                         | 34    |
| KAYNAKLAR .....                                                                           | 37    |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                                                            | 43    |

## ÖZ

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### FARKLI E VİTAMİNİ DERİŞİMLERİNİN *PIMPLA TURIONELLAE* L. ERGİNLERİNİN EŞEY ORANI ÜZERİNE ETKİLERİ

Mustafa COŞKUN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof.Dr. İskender Emre  
Yıl: 2001, Sayfa 43  
Jüri : Prof.Dr. İskender Emre  
Prof.Dr. Nedim Uygun  
Yrd.Doç.Dr. Pınar Özalp

Bu çalışmada %0.0010, %0.0015 ve %0.0020 oranlarındaki E vitamini derişimlerinin ergin *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae) nın eşey oranı üzerine olan etkileri üç farklı besleme metodu kullanılarak araştırıldı.

Maksimum dişi birey çıkışı için besinin %0.0015 oranında E vitamini içermesi ve her iki eşeyin de E vitaminli besinle beslenmesi gerektiği bulunmuştur. Yüzde 0.0015 orandaki E vitamini, dişi birey çıkışını böceğin yumurta bırakma periyodu süresine yayararak arttırmış, maksimum dişi birey çıkışını ise 25. günde %82.41 düzeyinde gerçekleştirmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** *Pimpla turionellae*, E vitamini, eşey oranı

## ABSTRACT

### MSc THESIS

# THE EFFECTS OF DIFFERENT VITAMIN E CONCENTRATIONS ON SEX RATIO IN *PIMPLA TURIONELLAE* L. ADULTS

Mustafa COŞKUN

DEPARTMENT OF BIOLOGY  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor: Prof.Dr. İskender Emre  
Year: 2001, Pages 43  
Jury : Prof.Dr. İskender Emre  
Prof.Dr. Nedim Uygun  
Assist.Prof.Dr. Pınar Özalp

In this study, the effects of vitamin E on the sex ratio of mature *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae) were investigated using three feeding regimes, (ratios of 0,0010 %, 0,0015 %, 0,0020 %).

The data showed that the food must contain 0,0015% vitamin E for maximum emergence of female individuals. Vitamin E in ratio of 0,0015% increased female emergence throughout egg laying period, causing a maximum female emergence of 82.41% in 25<sup>th</sup> day.

**Key Words:** *Pimpla turionellae*, vitamin E, sex ratio

## TEŞEKKÜR

Bana bu araştırma konusunda her türlü yardımını ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Ç.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Sayın Prof. Dr. İskender EMRE'ye teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan Sayın Yrd.Doç.Dr. Mehmet SULANÇ ve Sayın Yrd.Doç.Dr. Pınar ÖZALP'e de teşekkürlerimi sunarım



|                                                                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 3.1. <i>Pimpla turionellae</i> bireylerini beslemede kullanılan temel besinin bileşimi .....                                                                                                    | 8  |
| Çizelge 4.1. <i>Pimpla turionellae</i> 'nın deney periyodu süresince toplam eşey oranına E vitamini derişiminin besleme şekillerine bağlı etkileri .....                                                | 13 |
| Çizelge 4.2. <i>Pimpla turionellae</i> 'nın deney periyodu süresince toplam eşey oranına besleme şeklinin E vitamini derişimlerine bağlı etkileri .....                                                 | 16 |
| Çizelge 4.3. <i>Pimpla turionellae</i> eşey oranına %0.0010 E vitamini içeren besinin besleme şekillerine ve günlere göre etkileri .....                                                                | 18 |
| Çizelge 4.4. <i>Pimpla turionellae</i> eşey oranına %0.0015 E vitamini içeren besinin besleme şekillerine ve günlere göre etkileri .....                                                                | 21 |
| Çizelge 4.5 <i>Pimpla turionellae</i> eşey oranına %0.0020 E vitamini içeren besinin besleme şekillerine ve günlere göre etkileri .....                                                                 | 23 |
| Çizelge 4.6 Her iki eşeyin de farklı derişimlerdeki E vitamini içeren besinlerle (Besleme 1) beslenmesinin <i>Pimpla turionellae</i> eşey oranına günlere göre etkileri .....                           | 26 |
| Çizelge 4.7 Dişi bireylerin farklı derişimlerde E vitamini, erkek bireylerin E vitamini içermeyen besinle (Besleme 2) beslenmesinin <i>Pimpla turionellae</i> eşey oranına günlere göre etkileri .....  | 28 |
| Çizelge 4.8. Erkek bireylerin farklı derişimlerde E vitamini, dişi bireylerin E vitamini içermeyen besinle (Besleme 3) beslenmesinin <i>Pimpla turionellae</i> eşey oranına günlere göre etkileri ..... | 31 |

|            |                                                                                                                                                                                                                            |    |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4.1. | <i>Pimpla turionellae</i> 'nın deney periyodu süresince eşey oranına besleme şeklinin E vitamin derişimine (A: %0.0010; B: %0.0015; C: %0.0020) göre etkileri .....                                                        | 14 |
| Şekil 4.2. | <i>Pimpla turionellae</i> 'nın deney periyodu süresince eşey oranına E vitamini derişiminin besleme şekline (A: Besleme 1; B: Besleme 2; C: Besleme 3) göre etkileri. ....                                                 | 17 |
| Şekil 4.3. | <i>Pimpla turionellae</i> eşey oranına (A: Toplam; B: Dişi; C: Erkek) %0.0010 E vitamini içeren besinin besleme şekillerine ve günlere göre etkileri.....                                                                  | 19 |
| Şekil 4.4. | <i>Pimpla turionellae</i> eşey oranına (A: Toplam; B: Dişi; C: Erkek) %0.0015 E vitamini içeren besinin besleme şekillerine ve günlere göre etkileri .....                                                                 | 22 |
| Şekil 4.5  | <i>Pimpla turionellae</i> eşey oranına (A: Toplam; B: Dişi; C: Erkek) %0.0020 E vitamini içeren besinin besleme şekillerine ve günlere göre etkileri .....                                                                 | 24 |
| Şekil 4.6  | Her iki eşeyin de farklı derişimlerde E vitamini içeren besinlerle (Besleme 1) beslenmesinin <i>Pimpla turionellae</i> eşey oranına (A: Toplam; B: Dişi; C: Erkek) günlere göre etkileri .                                 | 27 |
| Şekil 4.7  | Dişi bireylerin farklı derişimlerde E vitamini, erkek bireylerin E vitamini içermeyen besinle (Besleme 2) beslenmesinin <i>Pimpla turionellae</i> eşey oranına (A: Toplam; B: Dişi; C: Erkek) günlere' göre etkileri ..... | 30 |
| Şekil 4.8. | Erkek bireylerin farklı derişimlerde E vitamini, dişi bireylerin E vitamini içermeyen besinle (Besleme 3) beslenmesinin <i>Pimpla turionellae</i> eşey oranına (A: Toplam; B: Dişi; C: Erkek) günlere göre etkileri .....  | 32 |

## 1. GİRİŞ

Birçok hymenopter türü biyolojik mücadelede yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı bu türlerin laboratuvar koşullarında kitle halinde üretilibilmeleri ile ilgili çalışmalar son yıllarda büyük bir ivme kazanmıştır (Thompson ve Hagen, 1999).

Biyolojik mücadelede öneme sahip olan böcek türlerinin *in vitro* koşullarda üretilibilmelerinde önemli konulardan biri, böceklerin kabul edebilecekleri, fizyolojik ve metabolik aktivitelerine önemli bir etkide bulunmayan, ekonomik ve pratik besinlerin ve yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi gelmektedir. Bunun için de böceğin besin bileşenlerine olan nicel ve nitel gereksinimlerinin neler olduğunun ayrıntılı bir şekilde ortaya çıkartılmasının büyük önemi vardır.

Literatür incelendiğinde, böceklerin gerek doğal besinleri, gerekse geliştirilen kimyasal yapısı bilinen sentetik besinler kullanılarak birçok böcek türünün özellikle larval dönemdeki bazı metabolik ve fizyolojik gereksinimleri ortaya çıkarıldığı görülmekte ise de (Dadd, 1985; Thompson, 1999; Thompson ve Hagen, 1999) yapılan çalışmaların yetersiz olduğu ve bu durumun özellikle ergin böcekler için daha da büyük olduğu bir gerçektir.

Böcekler büyüme ve gelişmeleri için diğer hayvan gruplarında olduğu gibi proteinler, karbohidratlar, lipitler, vitaminler, madensel tuzlar ve diğer besin bileşenlerine gereksinim duymaktadırlar (House, 1962, 1972, 1974; Dadd, 1973; Jacob ve Morugan 1989; Tsiropoulos 1992; Thompson ve Hagen, 1999). Duyulan gereksinimler böcek türleri arasında farklılıklar göstermekle beraber, aynı böceğin gelişim evreleri arasında da büyük farklılıklar gösterebilmektedir. Birçok böcek ergin öncesi evrede ergin yaşantılarında kullanılmak üzere besin depolarlar. Bu durumda ergin öncesi evrelerde alınan besinin kalitesi, böceğin ergin evredeki besinsel gereksinimini de önemli ölçüde etkileyebilmektedir (Trager, 1953; House, 1962, 1974, 1977; Emre ve Yazgan, 1990; Özalp ve Emre, 1992). Örneğin

*Pimpla turionellae* erginleri suda çözünen vitaminlerden tiamine ergin dönemde gereksinim duymazken, riboflavine önemli ölçüde gereksinim duymaktadır (Özalp ve Emre, 1992). Halbuki metabolik fonksiyonlarının sürdürülebilmesinde tiamine kesinlikle gereksinimi vardır. Bu durum, böceğin ergin öncesi evrede depoladığı tiaminin ergin evresi sonrası dönemde yaşamsal faaliyetlerini sürdürmesine yettiğini açıkça göstermektedir. Böceğin gelişim evrelerinin oluşturduğu çevre koşulları da besinsel gereksinimlerde farklılıklara neden olabilmektedir. *P. turionellae*'nın larval ve ergin evrelerde karbohidratlara duyduğu gereksinimi buna örnek olarak verebiliriz. Bu böceğin larvalarında karbohidrat gereksinimi besinde yeterli ölçüde amino asit olmadığı zaman ortaya çıkmasına karşın (Sulanç, 1991) doğal yaşantılarında bitki özsuğu gibi yüksek karbohidrat içerikli besinlerle beslenen erginlerinin yaşamlarını sürdürebilmeleri, besinlerinde minimum %7 oranında karbohidratın bulunması durumunda mümkün olabilmektedir (Emre ve Yazgan, 1990).

Ergin böcek türlerinde besin maddelerine duyulan gereksinim, özellikle üreme süreçlerindeki metabolik ve fizyolojik olaylarda kendini göstermektedir. Bu evrede duyulan besinsel gereksinimler, besin maddelerinin alınmasıyla karşılanabileceği gibi ergin öncesi evrelerde depolanan besin maddelerinden de karşılanabilmektedir (Trager, 1953; House, 1962, 1974, 1977).

E vitamini bitki kökenli olup gereksinimi duyulan hayvanlar tarafından tüm yaşamları süresince dışarıdan almak zorunda oldukları bir besin bileşenidir. Aşırı doymamış (poliansature) yağ asitleri için antioksidant bir etkiye sahip olduğu bilinen E vitamini, tokoferol ve tokotrienoller olarak birbirinde farklı biyolojik aktiviteleri olan iki gruptan oluşmaktadır. E vitaminin alt gruplarından olan  $\alpha$ -tokoferol diğer izomerleri olan  $\beta$ -,  $\delta$ - ve  $\gamma$ - tokoferollere göre daha fazla bir biyolojik aktiviteye sahip olup daha kullanışlıdır (Meydani, 1995).

Yağda çözünen bir vitamin olan E vitaminin alınımında besinsel yağların önemi büyüktür. Yağ sindirimindeki aksaklıklar bu vitaminin emilimini olumsuz yönde etkilemekte ve eksikliğine bağlı semptomların oluşmasına neden olmaktadır. Yüksek organizasyonlu hayvan vücutlarındaki taşınımı çok düşük

dansititeli lipoproteinlere (VLDL) bağlanarak olan E vitamininin depolanması yağ dokusunda olmaktadır. E vitamini özellikle yüksek oksijen basıncının bulunduğu ortamlardaki sellüler ve subsellüler zar fosfolipitlerinin bileşiminde bulunan doymamış yağ asitlerinin peroksidasyonunun engellenmesinde önemli bir göreve sahiptir. Bu nedenle alyuvar zarı, retina gibi yüksek oksijen basıncına maruz kalan yerlerdeki lipit içerisinde yoğunlaşma eğilimi gösterebilirler.

E vitaminin metabolik işlevleri hakkında kesin bir yorum bulunmamakla beraber, eksikliğin omurgalı hayvanlarında kalp, beyin, üreme sistemi ve diğer bazı dokularda patolojik değişikliklere neden olduğu ortaya çıkartılmıştır (Mahan, 1991; Sokol, 1993; Lehr ve ark.,1999).

Böcek türlerinin E vitamini gereksinimi konusundaki çalışmalar yetersiz olmakla beraber, araştırmaların genellikle büyüme, gelişme ve üremeye olan etkileri üzerinde yoğunlaştığı gözlenmektedir (Fraenkel ve Blewett, 1946, 1947; McFarlane ve ark., 1959; Chumakova, 1962; Ritchot ve McFarlane, 1962; Meikle ve McFarlane, 1965; Yazgan, 1972; Vanderzant, 1974; Turunen, 1976; Tsiropoulos, 1977, 1980, 1985; Dadd ve Kleinjan, 1979; McFarlane ve Alli, 1985; Emre ve Yazgan, 1990; McFarlane, 1992; Başhan ve Balcı, 1994; Kakkar ve ark., 1996).

Denenen böcek türlerinde E vitaminin üreme performansını genellikle arttırdığı yapılan araştırmalarla ortaya çıkartılmıştır. Örneğin *P. turionellae* ergin dişi besinine E vitamini ilavesi böceğin yumurta üretimini önemli ölçüde arttırmış (Emre ve Yazgan, 1990), aynı durum *Cryptolaemus montrousieri* (Chumakova, 1962) *Dacus olea* (Tsiropoulos, 1977) ve *Melanogryllus desertus*'da (Başhan ve Balcı, 1994) da gözlenmiştir.

Bu bilgiler ışığında böcek türlerinin ergin evredeki nicel ve nitel E vitamini gereksinimin neler olduğu konusundaki araştırmalara şiddetle gereksinim olduğu anlaşılmaktadır.

Sunulan bu çalışmada kimyasal yapısı bilinen sentetik besine %0.0010, %0.0015 ve %0.0020 oranında E vitamini ( $\alpha$ -tokoferol asetat) ilavesinin *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae) nın eşey oranına olan etkileri üç farklı besleme metodu kullanılarak araştırıldı.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Meikle ve McFarlane (1965), Gryllidae familyasından *Acheta domesticus*' da E vitamini eksikliğinin erkek bireylerde spermatogenik aktivitenin engellemesinden dolayı kısırlığa, dişilerde ise bırakılan yumurta sayısında azalmayla birlikte preovipozisyon süresinin uzamasına neden olduğunu belirlenmiştir.

Junnikkala (1980), *Pieris brassicae* için hazırlanan besine %0.03 oranında E vitamini ilavesinin, larval büyümeyi hızlandırdığı ve böceklerin çiftleşme aktivitelerinin artmasına neden olduğunu ifade etmektedir.

Tsiropoulos (1980), *Dacus olea* dişi ve erkek bireylerinin, E vitamini içeren kimyasal yapısı bilinen sentetik besinle beslendiklerinde bırakılan yumurta sayısında yaklaşık iki katlık bir artışın olduğunu saptamıştır.

Siddiqui ve ark. (1983), *Sesamia inferens*'i laboratuvar şartlarında sentetik bir besinle üretmiş ve düşük konsantrasyonlu E vitamini ile beslenen bireylerin ikinci generasyonlarında yumurta açılımının olmadığını tespit etmiştir.

Hou ve Hsiao (1986), *Plutella xylostella*'nın larval gelişimini sağlamak için hazırlanan yarı sentetik besine E vitamininin eklenmesinin böceğin büyüme ve gelişmesine önemli bir etkide bulunmadığını tespit ederek bu durumun, E vitamininin etkisinden çok besindeki linoleik ve linolenik asidin yetersizliğinin bir sonucu olduğu şeklinde yorumlamıştır.

McFarlane (1988), *Acheta domesticus* larvalarının E vitaminini içeren ve içermeyen besinlerle beslenmesinin böceğin ergin çıkış oranında önemli bir etkide bulunmadığını göstermiştir.

Emre ve Yazgan (1990), *Pimpla turionellae* için hazırlanan kimyasal yapısı bilinen sentetik besine %0.0015 oranlarında E vitamini ilave edilmesinin yumurta açılımını önemli etkilediğini, fakat %0.0015 oranında E vitamini içeren

besinde yumurta veriminin E vitamini içermeyen besine oranla yaklaşık %38 oranında artırdığını göstermişlerdir.

McFarlane (1992), *Acheta domesticus*'un spermatogenik aktivitesinde E vitaminin yerine geçilebileceği düşünülen askorbik asit ve  $\beta$ -karoten denemiş, fakat bu maddelerin E vitamini yerine geçmediğini ortaya çıkarmıştır.

Başhan ve Balcı (1994), *Melanogryllus desertus*'un üremesi üzerine buğday tohum yağı, E vitamini ve bazı yağ asitlerinin etkileri araştırmış, besine %0.008 oranında E vitamini eklenmesinin bırakılan yumurta sayısını artırdığını ifade etmişlerdir.

Kakkar ve ark. (1996), *Zaprionus paravittiger*'in E vitamini ile desteklenen besinle beslendiklerinde ömür uzunluklarında bir artış olduğunu gözlemişlerdir.

### 3 . MATERİYAL VE METOT

#### 3. 1. Stok Kültürün Devamlılığı , Beslenmesi ve Deney Böceklerinin Elde Edilmesi

Farklı E vitamini derişimlerinin ve değişik besleme yöntemlerinin *P. turionellae* erginlerinin eşey oranına etkilerinin araştırıldığı sunulan çalışmada kullanılan deney böceklerinin stok kültürünün devamlılığı, böceklerin  $50\pm5$  bağıl nem içeren  $24\pm2$  °C sıcaklıkta ve 12 saat aydınlık fotoperiyodu uygulanan laboratuvar koşullarında %50 bal çözeltisi ve *Galleria mellonella* hemolenfi ile beslenmeleriyle sağlanmıştır. Deneylerde kullanılan *P. turionellae* erginleri, stok kültür böceklerinin *G. mellonella* pupalarını parazitlemesi sonucu elde edilen parazitlenmiş pupaların aynı laboratuvar koşullarında açılmalarıyla elde edilmiştir.

#### 3.2. Deney Besinlerinin Hazırlanması

Çalışmada kimyasal yapısı bilinen sentetik besin (Emre, 1988) kontrol besini olarak kullanıldı ve bu besine %0.0010, %0.0015 ve %0.0020 oranlarında E vitamini ( $\alpha$ -tokoferol) eklenerek hazırlanan besinlerle *P. turionellae* erginleri beslendi.

##### 3.2.1. Kontrol Besinin Hazırlanması

Deneylerde kontrol besini olarak kullanılan kimyasal yapısı bilinen sentetik besinin bileşimi Çizelge 3.1 de verilmiştir.

Çizelge 3.1 *Pimpla turionella* bireylerini beslemede kullanılan temel besinin bileşimi

| Besin Bileşeni         | g/100ml                            |
|------------------------|------------------------------------|
| L-Amino asit karışımı  | 3.000                              |
| Lipit karışımı *       | 6.000                              |
| Vitamin karışımı **    | 9.000                              |
| İnorganik tuz karışımı | 0.075                              |
| RNA                    | 0.075                              |
| Sükroz                 | 14.000                             |
| 2N KOH ***             | 2.500                              |
| Saf su                 | Toplam hacim 100 ml oluncaya kadar |

\* : Besine 6ml çözelti halinde katıldı

\*\* : Besine 9ml çözelti halinde katıldı

\*\*\* : Besine 9ml çözelti halinde katıldı

Çizelge 3.1 de verilen kimyasal yapısı belirli besini hazırlamada, önce besin bileşenlerinden L-amino asit karışımı, lipit karışımı, inorganik tuz karışımı ve vitamin karışımı çözeltileri stok çözelti ve karışımlar halinde hazırlandı. Bu stok karışım ve çözeltilerin hazırlanmasında aşağıdaki yöntemler kullanıldı.

Amino asit karışımı: Nicel ve nitel bileşimi *G. mellonella* hemolenfi amino asit bileşimine dayanan (Wyatt ve ark., 1956) bu karışım 100 gramlık stok halinde hazırlandı. Bu karışımda bulunan amino asitler gram olarak şu şekildedir. Alanin 7.0; arjinin-HCl 5; aspartik asit 6.5; fenilalanin 5.5; glisin 6.4; glutamik asit 10.5; hidroksiprolin 1.9; histidin 4.0; izolösin 5.2; lizin 5.3; lösin 7.7; metionin 3.0; prolin 8.2; serin 6.5; sistein 1.3; tirozin 4.0; treonin 5.5; triptofan 2.0; valin 4.5. Belirtilen miktarlarda alınan amino asitler bir porselen havan içinde ezilerek toz haline getirildi ve bu suretle karışımın homojen bir yapı kazanması sağlandı. Karışım ağzı sıkı bir şekilde kapanan renkli bir şişeye konularak saklandı. Yüz mililitrelik besine bu karışımdan 3.0 g katıldı.

Lipit karışımı: Karışımında bulunan yağ asitleri ve kolesterol miktarı gram olarak şu şekildedir: Kolesterol 0.840, linolenik asit 0.1546, linoleik asit 0.0486, oleik asit 0.0641, palmitik asit 0.0041 g, stearik asit 0.0014 g. Yağ asitleri ve kolesterol bir homojenizatör tüpüne kondu ve üzerine 2.16 g Tween 80 ve 32.0 ml sıcak su konulduktan sonra UltraTurrax T25 marka homojenizatörde 22.000 devirde 5 dakika süreyle karıştırıldı. Elde edilen karışım bir erlenmayere konuldu ve ağzı sıkıca kapatılarak  $-10^{\circ}\text{C}$  de kullanılıncaya kadar saklandı. Lipit karışımı kontrol besine katılmadan önce  $40^{\circ}\text{C}$  deki su banyosuna kondu ve tekrar sıvı hale gelmesi sağlandı. Karışım daha sonra manyetik karıştırıcıda iki dakika süreyle karıştırılarak homojenliği sağlandı. 100 ml besine bu emülsiyondan 6 ml. ilave edildi.

Vitamin çözeltisi: Stok vitamin çözeltisi gram olarak şu vitaminleri içermektedir: Askorbik asit 0.1120, biotin 0.0004, Ca-pantotenat 0.0296, folik asit 0.0012, inozitol 0.1800, kolin klorür 2.6000, nikotinik asit 0.0600, pridoksin-HCl 0.0030, riboflavin 0.0140, tiamin-HCl 0.0016. Belirtilen miktarlarda tartılan vitaminler bir erlenmayer içine konuldu ve üzerine 90.0 ml saf su konularak manyetik karıştırıcıda karıştırılarak çözünmeleri sağlandı. Suda çözünen vitaminleri içeren bu çözeltiye daha sonra 0.850 ml 2N  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  ilave edilerek çözeltinin pH sınırı 6.5 olması sağlandı. Hazırlanan stok çözelti kullanılıncaya kadar  $-10^{\circ}\text{C}$  de saklandı. Çözelti kontrol besine katılmadan önce oda sıcaklığına gelmesi sağlandı ve manyetik karıştırıcıda tekrar karıştırıldıktan sonra 100 ml besine 9 ml ilave edildi.

İnorganik tuz karışımı: Bu karışımı hazırlamak için 0.8580 g  $\text{CaCl}_2$ ; 0.1572 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ; 0.1356 g  $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ; 0.5048 g  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ; 10.5280 g  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ; 1.4548 g  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ; 3.6920 g  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ; 0.0112 g  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ; 0.2000 g  $\text{ZnCl}_2$ , bir beher içine kondu ve üzerine 100 ml sıcak su ilave edilerek tuzların çözülmeleri sağlandı. Daha sonra bu çözelti  $150^{\circ}\text{C}$  deki etüvde karışımın ağırlığı sabit oluncaya kadar bekletildi. Bu süre sonunda suyundan tamamen arınan tuz karışımı daha sonra bir porselen potaya konularak dövüldü ve karışımın homojenliği sağlandı. Elde edilen stok karışım, ağzı sıkı bir şekilde kapanan renkli

bir şişeye kondu ve kullanılıncaya kadar nem içermeyen bir ortamda saklandı. 100 ml lik besine bu tuz karışımından 0.075 g katıldı.

Kontrol besinin hazırlanması: İlk olarak çizelge 3.1 de belirtilen miktarlardaki L-amino asit karışımı, inorganik tuz karışımı, RNA ve süktroz bir behere konuldu ve üzerine toplam su miktarının yarısı kadar 80°C de saf su eklenmesi ile bu maddelerin çözünmesi sağlandı. Çözelti soğuduktan sonra üzerine lipit karışımı, vitamin karışımı ve pH'yı 6.5'e ayarlamak için 2N KOH ilave edildi. Bu işlemler sonunda elde edilen çözeltinin hacmi, saf su ilave edilerek 100 mililitreye tamamlandı. Böylece deneyde kullanılacak kontrol besini hazırlandı. Bu besin bir erlenmayer içerisinde ağzı sıkıca kapatılarak buzdolabında muhafaza edildi.

### 3.2.2. E Vitamini İçeren Besinlerin Hazırlanması

Yağda çözünen bir vitamin olan E vitamini, besine lipit karışımına eklenmesiyle katıldı. Bunun için her konsantrasyon için gerekli E vitamini gram cinsinden alındı ve bunun üzerine besine eklenecek olan lipit karışımı ilave edilerek manyetik karıştırıcıda karışım homojen bir hale gelinceye kadar karıştırıldı. Deney besinleri, elde edilen bu karışımın kontrol besinine lipit karışımı olarak ilavesiyle hazırlandı. Değişik oranlarda E vitamini içeren (%0.0010, %0.0015 ve %0.0020) sentetik besinler de aynı kontrol besinde olduğu gibi 100 ml olarak hazırlandı.

### 3.3 Deney Böceklerinin Beslenmesi

Deneylerde pupalardan yeni çıkmış, besin almamış *P. turionellae* bireyleri kullanıldı. Her serinin her tekrarında 10 dişi ve 5 erkek birey alınarak etrafı telle

çevrili kafeslere konuldu. Böceklerin beslenmesi 4 farklı metoda göre yapıldı. Bu metotlar:

1. Seride: Her iki eşey de kontrol besinle beslendi (Kontrol grubu).
2. Seride: Her iki eşey de E vitaminli besinle beslendi (Besleme 1)
3. Seride: Dişi bireyler E vitaminli besinle, erkek bireyler kontrol besinle beslendi (Besleme 2)
4. Seride: Erkek bireyler E vitaminli besinle, dişi bireyler kontrol besinle beslendi (Besleme 3)

Buna göre birinci ve ikinci serilerdeki besleme işlemleri aynı kafeslerde erkek ve dişilere aynı besinin verilmesiyle, üçüncü ve dördüncü serilerdeki besleme işlemi ise erkek ve dişi bireyler ayrı kafeslere alınarak besleme işlemleri yapılmış ve bu işlem sonunda bireyler tekrar aynı kafeslere konulmuşlardır.

Böceklerin beslenmesi, 3x3 boyutundaki alüminyum kağıt parçaları üzerine eşit miktarlarda damlatılan besinlerin böceklerle verilmesi ile sağlandı. Deney kafeslerine konan besin 1 saat süre ile tutuldu ve bu işlem deney periyodu sonuna kadar her gün aynı saatte tekrarlandı. Böceklerin dışkıları ile kirlenen kafesler, mikroorganizmaların üremesini engellemek amacıyla sık sık temizlendi.

### 3.4. Verilerin Elde Edilmesi Ve Değerlendirilmesi

Farklı E vitamini derişimlerinin *P. turionellae*'nın eşey oranına etkisini araştıran çalışmada parazitleme işlemi, deney böceklerinin kafeslere alınmasını takip eden 10. günden itibaren yapılmaya başlandı ve her üç günde bir bu işlem tekrar edilerek 34. güne kadar devam edildi.

Parazitleme işlemi sırasında *G. mellonella* pupaları, deney böceklerinin yumurtalarını bırakmalarını sağlamak fakat bu pupaların hemolenfiyle

beslenmelerini önlemek amacıyla iki kat kafes teli ile sarıldı. Tel kafesler 25 cm<sup>2</sup> alana sahip iki kafes teli parçasının ortasına *G. mellonella* pupasının kolayca yerleştirildiği bir bombenin yapılması ile meydana getirildi. Parazitlenme işlemi sırasında bu bombeye bir pupa yerleştirildi ve açık olan alt kısım alüminyum kağıt ile kapatıldı. Böylece dişi böceklerin ovipozitörlerini kullanarak yumurtalarını pupanın içine bırakması sağlanırken pupanın dış etkilere zarar görmesi de engellenmiş oldu.

Her bir deney serisinin her tekrarında *P. turionellae* dişilerinin yumurtalarını bırakması için 10 adet tel kafesle çevrilmiş *G. mellonella* pupası 1 saat süreyle deney kafeslerinde bırakıldı ve bu işlem deneyin başlamasının 10. gününden itibaren her üç günde bir 34. güne kadar tekrarlandı. Her yumurta bırakma işlemi sonunda kafeslerden alınan pupalar tel kafeslerden çıkartıldıktan sonra ağzı tülbentle sıkıca kapatılmış ayrı ayrı beherlere kondu. Deneylerin yapıldığı laboratuvar koşullarında bekletilen parazitlenmiş pupalardan çıkan erkek ve dişi bireyler tespit edilerek parazitlenmenin yapıldığı gündeki veriler olarak kaydedildi.

Her bir parazitlenmedeki ergin birey çıkış oranı, çıkan toplam birey sayısının parazitlenmek için kafeslere bırakılan pupa sayısına oranının, erkek ve dişi çıkış oranları ise çıkan toplam ergin sayısına göre erkek veya dişi sayısının oranının hesaplanmasıyla tespit edildi.

Bütün deneyler değişik zamanlarda üçer defa tekrarlandı ve elde edilen veriler tablolar halinde sunuldu. Bir deney serisinde beslenen değişik derişimlerden elde edilen veriler hem o serideki kontrol besininden elde edilen veriler ile hem de kendi aralarında karşılaştırılmak suretiyle değerlendirildi.

Deneyden elde edilen verilerin istatistik analizleri, yüzdeli değerlerin arksin dönüşümleri yapıldıktan sonra “Student-Newman Keul’s Test (SNK)” testinin uygulanmasıyla yapıldı. (Sokal ve Rohlf, 1969). Ortalamalar arası fark 0.05 olasılık seviyesinde F değerinden büyük olduğu zaman önemli kabul edildi.

## 4. BULGULAR

E vitamini derişimlerinin *P. turionellae*'nın deney periyodu sonunda toplam eşey oranına besleme şekline bağlı etkileri Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1 de sunulmuştur.

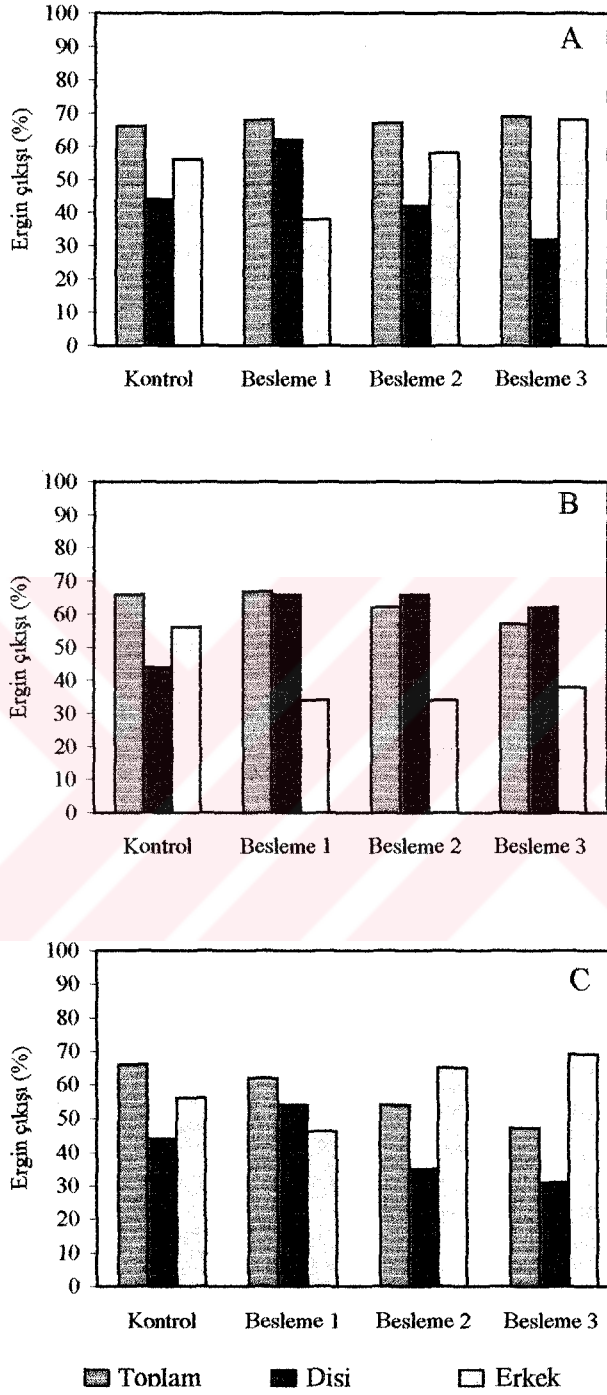
Çizelge 4.1. *Pimpla turionellae*'nin deney periyodu süresince toplam eşey oranına E vitamini derişiminin besleme şekillerine bağlı etkileri

| %0.0010 E Vitamini |                                        |                                      |                                       |
|--------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Besleme Şekli      | Toplam (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Dişi (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Erkek (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| Kontrol            | 65.93 $\pm$ 0.36 a                     | 43.50 $\pm$ 0.95 a                   | 56.50 $\pm$ 0.95 a                    |
| Besleme 1          | 68.15 $\pm$ 3.23 a                     | 61.93 $\pm$ 1.63 b                   | 38.07 $\pm$ 1.63 b                    |
| Besleme 2          | 67.04 $\pm$ 2.25 a                     | 42.23 $\pm$ 1.03 a                   | 57.77 $\pm$ 1.03 a                    |
| Besleme 3          | 68.52 $\pm$ 1.63 a                     | 32.00 $\pm$ 1.05 c                   | 68.00 $\pm$ 1.05 c                    |
| %0.0015 E Vitamini |                                        |                                      |                                       |
| Besleme Şekli      | Toplam (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Dişi (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Erkek (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| Kontrol            | 65.93 $\pm$ 0.36 a                     | 43.50 $\pm$ 0.95 a                   | 56.50 $\pm$ 0.95 a                    |
| Besleme 1          | 67.04 $\pm$ 1.34 a                     | 65.63 $\pm$ 1.39 b                   | 34.37 $\pm$ 1.39 b                    |
| Besleme 2          | 62.22 $\pm$ 1.69 a                     | 65.63 $\pm$ 1.64 b                   | 34.37 $\pm$ 1.64 b                    |
| Besleme 3          | 57.41 $\pm$ 1.33 b                     | 61.90 $\pm$ 1.17 b                   | 38.10 $\pm$ 1.17 b                    |
| %0.0020 E Vitamini |                                        |                                      |                                       |
| Besleme Şekli      | Toplam (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Dişi (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Erkek (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| Kontrol            | 65.93 $\pm$ 0.36 a                     | 43.50 $\pm$ 0.95 a                   | 56.50 $\pm$ 0.95 a                    |
| Besleme 1          | 61.85 $\pm$ 1.33 a                     | 53.93 $\pm$ 2.02 c                   | 46.07 $\pm$ 2.02 c                    |
| Besleme 2          | 53.70 $\pm$ 0.73 b                     | 34.93 $\pm$ 1.58 ab                  | 65.07 $\pm$ 1.58 ab                   |
| Besleme 3          | 47.03 $\pm$ 3.76 c                     | 30.77 $\pm$ 4.63 b                   | 69.23 $\pm$ 4.63 b                    |

\* : SNK: Aynı sütunda aynı harfi içeren veriler arasında  $P < 0.05$  düzeyinde istatistik ayırım yoktur.

$\bar{X} \pm s\bar{x}$  : Aritmetik ortalama  $\pm$  Standart hata

Besinin %0.0010 E vitamini içermesi, toplam ergin çıkışına beslenme şekline bağlı olarak önemli bir etkide bulunmamıştır. Dişi bireylerin çıkışı besleme 1 şeklinde önemli oranda artmış, besleme 3 şeklinde ise önemli düzeyde azalmış olup erkek çıkış oranı gözlenen durumun tam tersi olarak gerçekleşmiştir. Bu deney serisinde dişi ve erkek çıkış oranına besleme 2 şekli herhangi bir etkide bulunmamıştır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.1. *Pimpla turionellae*'nın deney periyodu süresince eşey oranına besleme şeklinin E vitamin derişimine (A: %0.0010; B: %0.0015; C: %0.0020) göre etkileri

Besinin %0.0015 oranında E vitamini içermesi toplam ergin çıkış oranını besleme 3 şeklinde önemli düzeyde düşmüştür. Bu deney serisinde her üç besleme şeklinde de dişi birey çıkışını önemli düzeyde arttırırken erkek birey çıkışını azaltmıştır (Çizelge 4.1).

Yüzde 0.0020 oranında E vitamininin besinde bulunması durumunda toplam çıkış oranı besleme 3 şeklinde en düşük düzeyde gerçekleşmiş, bunu besleme 2 şekli takip etmiştir. Her iki durumda da elde edilen veriler kontrole göre önemli düzeydedir. Bu oranda E vitamini dişi birey çıkışını besleme 1 şeklinde önemli düzeyde arttırırken, besleme 3 şeklinde düşürmüştür. Erkek çıkış oranında ise tam tersi bir durum görülmüştür (Çizelge 4.1).

Denenen her bir besleme şeklinde besindeki E vitamini derişimlerinin *P. turionellae* toplam ergin, dişi ve erkek çıkışı oranına etkileri Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2 de verilmiştir.

Erkek ve dişi bireylerin E vitamini içeren besinlerle (besleme 1) beslenmesi, denenen tüm E vitamini derişimlerinde toplam ergin çıkışını etkilememiştir. Dişi birey çıkışı ise denenen tüm derişimlerde kontrole oranla önemli düzeyde artmış, erkek birey çıkışı ise azalmıştır. Bu deney serisinde en yüksek değerler besinin %0.0010 ve %0.0015 oranlarında E vitamini içermesi durumunda gözlenmiştir (Çizelge 4.2)

Dişi bireylerin E vitamini içeren besinle beslenmesi (besleme 2) toplam ergin çıkışını, besinin %0.0020 oranında E vitamini içermesi durumunda önemli düzeyde azaltmıştır. Denenen diğer derişimler ise herhangi bir etkide bulunmamıştır. Dişi birey çıkışı %0.0015 E vitamini içeren besinde önemli derecede artarken, %0.0020 oranında ise azalmıştır. Besinin %0.0010 oranında E vitamini içermesi, dişi ve erkek birey çıkışı üzerinde önemli bir etki yapmamıştır (Çizelge 4.2).

Erkek bireylerin E vitamini içeren besinle beslenmesi durumunda (besleme 3) ise toplam ergin çıkışını %0.0015 ve %0.0020 oranında E vitamini önemli

düzeyde düşürmüştür. Dişi birey çıkışı ise %0.0015 oranında önemli düzeyde artarken, denenen diğer derişimlerde düşmüştür (Çizelge 4.2)

Çizelge 4.2. *Pimpla turionellae*'nın deney periyodu süresince toplam eşey oranına besleme şeklinin E vitamini derişimlerine bağlı etkileri

| Besleme 1               |                                        |                                      |                                       |
|-------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| E Vitamini Derişimi (%) | Toplam (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Dişi (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Erkek (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 0.0000 **               | 65.93 $\pm$ 0.36 a                     | 43.50 $\pm$ 0.95 a                   | 56.50 $\pm$ 0.95 a                    |
| 0.0010                  | 68.15 $\pm$ 3.23 a                     | 61.93 $\pm$ 1.63 b                   | 38.07 $\pm$ 1.63 b                    |
| 0.0015                  | 67.04 $\pm$ 1.34 a                     | 65.63 $\pm$ 1.39 b                   | 34.37 $\pm$ 1.39 b                    |
| 0.0020                  | 61.85 $\pm$ 1.33 a                     | 53.93 $\pm$ 2.02 c                   | 46.07 $\pm$ 2.02 c                    |
| Besleme 2               |                                        |                                      |                                       |
| E Vitamini Derişimi (%) | Toplam (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Dişi (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Erkek (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 0.0000 **               | 65.93 $\pm$ 0.36 a                     | 43.50 $\pm$ 0.95 a                   | 56.50 $\pm$ 0.95 a                    |
| 0.0010                  | 67.04 $\pm$ 2.25 a                     | 42.23 $\pm$ 1.03 a                   | 57.77 $\pm$ 1.03 a                    |
| 0.0015                  | 62.22 $\pm$ 1.69 a                     | 65.63 $\pm$ 1.64 b                   | 34.37 $\pm$ 1.64 b                    |
| 0.0020                  | 53.70 $\pm$ 0.73 b                     | 34.93 $\pm$ 1.58 c                   | 65.07 $\pm$ 1.58 c                    |
| Besleme 3               |                                        |                                      |                                       |
| E Vitamini Derişimi (%) | Toplam (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Dişi (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Erkek (%)<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 0.0000 **               | 65.93 $\pm$ 0.36 a                     | 43.50 $\pm$ 0.95 a                   | 56.50 $\pm$ 0.95 a                    |
| 0.0010                  | 68.52 $\pm$ 1.63 a                     | 32.00 $\pm$ 1.05 b                   | 68.00 $\pm$ 1.05 b                    |
| 0.0015                  | 57.41 $\pm$ 1.33 b                     | 61.90 $\pm$ 1.17 c                   | 38.10 $\pm$ 1.17 c                    |
| 0.0020                  | 47.03 $\pm$ 3.76 c                     | 30.77 $\pm$ 4.63 b                   | 69.23 $\pm$ 4.63 b                    |

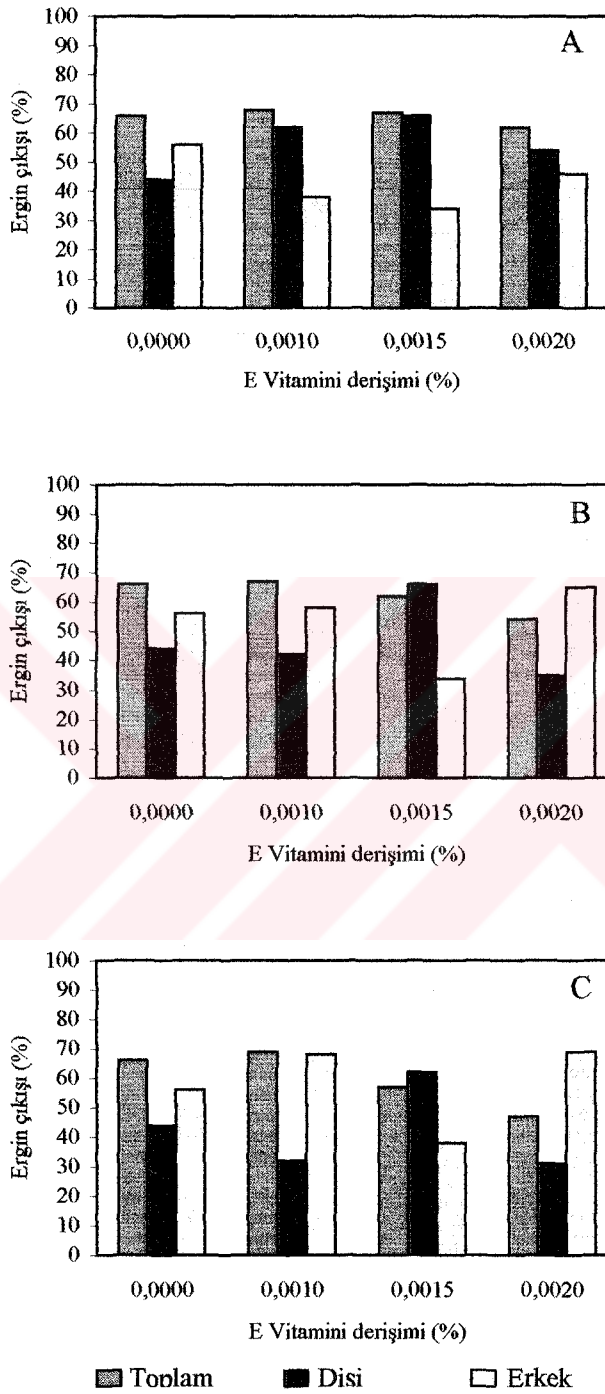
\* : SNK: Aynı sütunda aynı harfı içeren veriler arasında  $P < 0.05$  düzeyinde istatistik ayrım yoktur.

\*\* : Kontrol Besini

$\bar{X} \pm s\bar{x}$  : Aritmetik ortalama  $\pm$  Standart hata

Yüzde 0.0010 oranında E vitamini içeren besinin üç besleme şekline ve günlere göre *P. turionellae* eşey oranına etkileri Çizelge 4.3.ve Şekil 4.3 de sunulmuştur.

Toplam ergin çıkışı ile ilgili veriler incelendiğinde, bu derişimin besleme 1 ve 3 şekillerinde parazitlemenin başlatıldığı 10. günden bitimi olan 34. güne kadar önemli bir etkide bulunmadığı görülmektedir. Besleme 2 şeklinde ise 10. günden itibaren 25. güne kadar bir yükseliş göstererek bu günde toplam ergin



Şekil 4.2. *Pimpla turionellae*'nın deney periyodu süresince eşey oranına E vitamini derişiminin besleme şekline (A: Besleme 1; B: Besleme 2; C: Besleme 3) göre etkileri

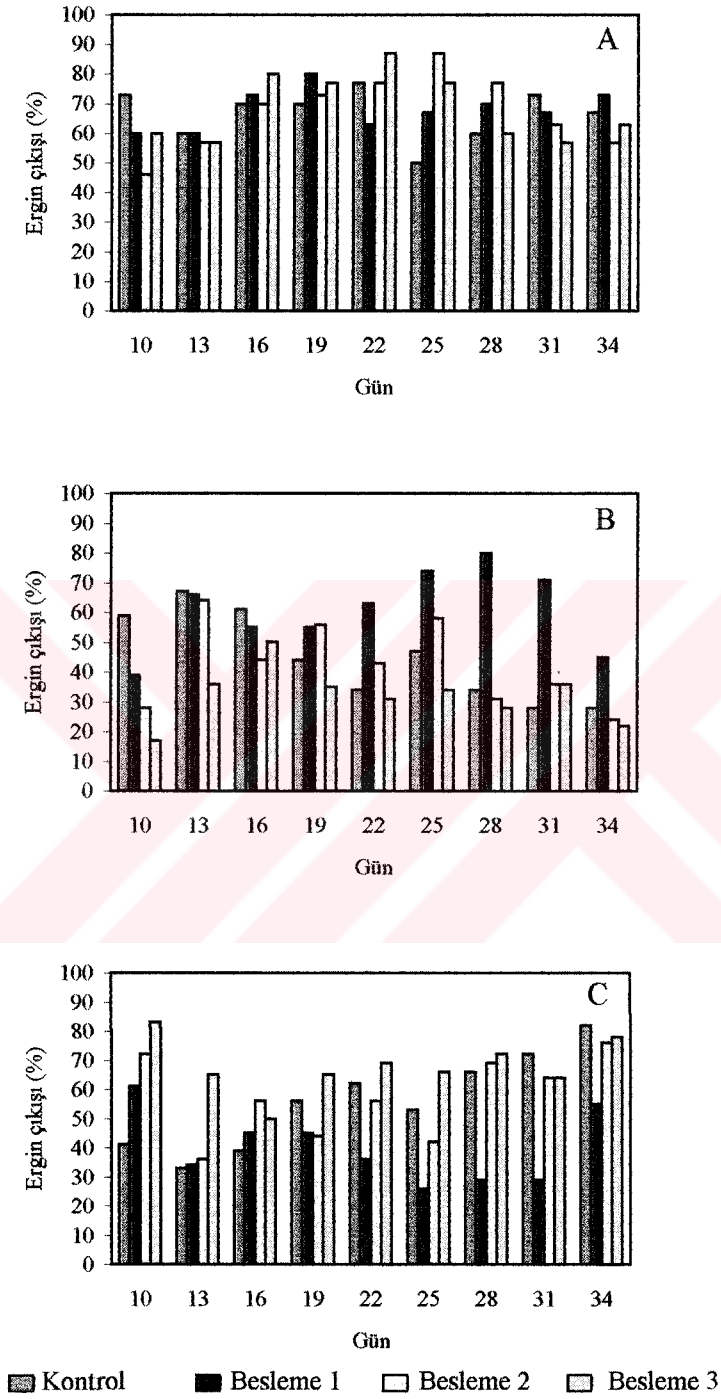
Çizelge 4.3. *Pimpla turionellae* eşey oranına %0.0010 E vitamini içeren besinin besleme şekillerine ve günlere göre etkileri

| TOPLAM (%) |                                     |                                       |                                       |                                       |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| GÜN        | KONTROL<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme Şekli                         |                                       |                                       |
|            |                                     | Besleme 1<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 2<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 3<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 10         | 73.33 $\pm$ 3.33 a x                | 60.00 $\pm$ 0.00 a xy                 | 46.67 $\pm$ 6.67 a y                  | 60.00 $\pm$ 5.77 a xy                 |
| 13         | 60.00 $\pm$ 0.00 a x                | 60.00 $\pm$ 5.77 a x                  | 56.67 $\pm$ 3.33 ab x                 | 56.67 $\pm$ 3.33 a x                  |
| 16         | 70.00 $\pm$ 5.77 a x                | 73.33 $\pm$ 3.33 a x                  | 70.00 $\pm$ 10.00 ab x                | 80.00 $\pm$ 11.55 a x                 |
| 19         | 70.00 $\pm$ 5.77 a x                | 80.00 $\pm$ 10.00 a x                 | 73.33 $\pm$ 8.82 ab x                 | 76.67 $\pm$ 3.33 a x                  |
| 22         | 76.67 $\pm$ 8.82 a x                | 63.33 $\pm$ 3.33 a x                  | 76.67 $\pm$ 6.67 ab x                 | 86.67 $\pm$ 3.33 a x                  |
| 25         | 50.00 $\pm$ 5.77 a x                | 66.67 $\pm$ 6.67 a x                  | 86.67 $\pm$ 6.67 b x                  | 76.67 $\pm$ 12.02 a x                 |
| 28         | 60.00 $\pm$ 5.77 a x                | 70.00 $\pm$ 5.77 a x                  | 76.67 $\pm$ 3.33 ab x                 | 60.00 $\pm$ 11.55 a x                 |
| 31         | 73.33 $\pm$ 6.83 a x                | 66.67 $\pm$ 8.82 a x                  | 63.33 $\pm$ 3.33 ab x                 | 56.67 $\pm$ 6.67 a x                  |
| 34         | 66.67 $\pm$ 13.33 a x               | 73.33 $\pm$ 3.33 a x                  | 56.67 $\pm$ 3.33 ab x                 | 63.33 $\pm$ 8.82 a x                  |
| DIŞI (%)   |                                     |                                       |                                       |                                       |
| GÜN        | KONTROL<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme Şekli                         |                                       |                                       |
|            |                                     | Besleme 1<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 2<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 3<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 10         | 58.93 $\pm$ 1.78 a x                | 38.89 $\pm$ 5.55 a y                  | 27.78 $\pm$ 2.78 ab z                 | 16.69 $\pm$ 1.66 a t                  |
| 13         | 66.67 $\pm$ 0.00 a x                | 66.03 $\pm$ 3.31 bcd x                | 64.45 $\pm$ 2.22 c x                  | 35.35 $\pm$ 2.22 bc y                 |
| 16         | 61.31 $\pm$ 6.21 a x                | 54.76 $\pm$ 2.38 abc x                | 44.44 $\pm$ 11.11 abc x               | 50.00 $\pm$ 0.00 c x                  |
| 19         | 43.45 $\pm$ 3.62 b xy               | 54.76 $\pm$ 2.38 abc x                | 56.08 $\pm$ 6.44 bc x                 | 34.52 $\pm$ 2.98 bc y                 |
| 22         | 34.72 $\pm$ 1.39 bc x               | 63.49 $\pm$ 3.18 bcd y                | 43.38 $\pm$ 8.26 abc x                | 31.02 $\pm$ 4.56 b x                  |
| 25         | 46.67 $\pm$ 3.33 b x                | 74.08 $\pm$ 7.41 cd y                 | 58.33 $\pm$ 8.33 bc xy                | 33.97 $\pm$ 3.31 bc x                 |
| 28         | 33.97 $\pm$ 3.31 bc x               | 79.96 $\pm$ 6.66 d y                  | 30.95 $\pm$ 5.95 ab x                 | 27.78 $\pm$ 2.78 ab x                 |
| 31         | 27.78 $\pm$ 2.98 c x                | 71.31 $\pm$ 5.05 cd y                 | 36.51 $\pm$ 3.18 abc x                | 36.19 $\pm$ 3.81 bc x                 |
| 34         | 18.16 $\pm$ 3.67 d x                | 45.24 $\pm$ 2.38 ab y                 | 24.45 $\pm$ 7.78 a x                  | 21.94 $\pm$ 6.09 ab x                 |
| ERKEK (%)  |                                     |                                       |                                       |                                       |
| GÜN        | KONTROL<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme Şekli                         |                                       |                                       |
|            |                                     | Besleme 1<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 2<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 3<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 10         | 41.07 $\pm$ 1.78 a x                | 61.11 $\pm$ 5.55 a y                  | 72.22 $\pm$ 2.78 ab z                 | 83.01 $\pm$ 1.66 a t                  |
| 13         | 33.33 $\pm$ 0.00 a x                | 33.97 $\pm$ 3.31 bcd x                | 35.33 $\pm$ 2.22 c x                  | 64.45 $\pm$ 2.22 bc y                 |
| 16         | 38.69 $\pm$ 6.21 a x                | 45.24 $\pm$ 2.38 abc x                | 55.56 $\pm$ 11.11 abc x               | 50.00 $\pm$ 0.00 c x                  |
| 19         | 56.55 $\pm$ 3.62 b xy               | 45.24 $\pm$ 2.38 abc x                | 43.92 $\pm$ 6.44 bc x                 | 65.48 $\pm$ 2.98 bc y                 |
| 22         | 62.28 $\pm$ 1.39 bc x               | 36.51 $\pm$ 3.18 bcd y                | 56.62 $\pm$ 8.26 abc x                | 68.98 $\pm$ 4.56 b x                  |
| 25         | 53.33 $\pm$ 3.33 b x                | 25.92 $\pm$ 7.41 cd y                 | 41.67 $\pm$ 8.33 bc xy                | 66.03 $\pm$ 3.31 b x                  |
| 28         | 66.03 $\pm$ 3.31 bc x               | 20.04 $\pm$ 6.66 d y                  | 69.05 $\pm$ 5.95 ab x                 | 72.22 $\pm$ 2.78 ab x                 |
| 31         | 72.22 $\pm$ 2.78 c x                | 28.69 $\pm$ 5.05 cd y                 | 63.49 $\pm$ 3.18 abc x                | 63.81 $\pm$ 3.81 bc x                 |
| 34         | 81.94 $\pm$ 3.67 d x                | 54.76 $\pm$ 2.38 ab y                 | 75.55 $\pm$ 7.78 a x                  | 78.06 $\pm$ 6.09 ab x                 |

\* : SNK: a, b, c, d harfleri günleri; x, y, z, t harfleri besleme şekilleri arası ayırımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Aynı harfi içeren veriler arasında P<0.05 düzeyinde istatistik ayırım yoktur.

$\bar{X} \pm s\bar{x}$  : Aritmetik ortalama  $\pm$  Standart hata

çıkışının %86.67 gibi bir değere ulaşmasına neden olmuş, bu günden sonra ise düşüş göstermiştir. Denenen üç besleme şekli dikkate alındığında bu deney serisinde sadece besleme 2 şeklinde 10. günündeki toplam ergin çıkışı kontrole göre önemli derecede düşmüş, diğer günlerde etkilenmemiştir (Çizelge 4.3.).



Şekil 4.3. *Pimpla turionellae* eşey oranına (A: Toplam; B: Dişi; C: Erkek) %0.0010 E vitamini içeren besinin beslenme şekillerine ve günlere göre etkileri

Besinin %0.0010 oranında E vitamini içermesi, dişi ve erkek birey çıkış oranını farklı şekillerde etkilemiştir (Çizelge 4.3). Denenen her üç besleme şeklinde de dişi birey çıkışının önemli düzeyde etkilenecek minimum olduğu günler 10. ve 34. günler olarak gerçekleşmiştir. Dişi birey çıkışının maksimuma ulaştığı gün, besleme 1 şeklinde 28., besleme 2 şeklinde 13. ve besleme 3 şeklinde 16. günlerdir. Sözü edilen günlerdeki erkek birey çıkışı ise minimum düzeyde gerçekleşmiştir.

Besleme şekilleri dikkate alındığında 10. gündeki dişi birey çıkış oranı, kontrole göre denenen her üç besleme şeklinde de önemli düzeyde düşük olmuştur. 13. günde ise bu düşüş sadece besleme 3 şeklinde gözlenmiştir. 22. günden 34. güne kadar olan dişi çıkışlarında önemli etkilenecek kontrole oranla sadece besleme 1 şeklinde gözlenmiştir. Bu etkileniş dişi çıkış oranının artması yönünde gerçekleşmiştir. Erkek bireylerin çıkış oranındaki artma ve azalmalar dişilerde gözlenen durumun tam tersi şeklinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.3).

*P. turionellae* ergin çıkış oranına %0.0015 oranındaki E vitamininin besleme şekli ve günlere bağlı etkileri Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4 de verilmiştir.

Bu derişimde toplam ergin çıkışı sadece besleme 3 şeklinde günlere göre etkileneştir. Bu şekilde beslenen bireylerden çıkan ergin birey oranı maksimum 10. günde minimum ise 34. günde sırasıyla %90.00 ve %23.33 olarak gerçekleşmiştir. Ergin çıkış yüzdesi 10. günden 28. güne kadar besleme 1 şeklinin 25. günü dışında denenen besleme şekillerinde kontrole göre önemli bir etkilenecek göstermemiştir. Besleme 1 şeklinde de 25. günde kontrole oranla toplam ergin çıkışında önemli bir artma, 31. günde besleme 2 ve 31. ve 34. günlerde besleme 3 şeklinde kontrole oranla bir azalma söz konusudur (Çizelge 4.4).

Dişi birey çıkışı her bir besleme şekli kendi içinde değerlendirildiğinde besleme 1 de 25., besleme 2 ve 3 de 16. günde sırasıyla %82.41, %85.51 ve %79.36 değerlerine ulaşarak maksimum düzeyde gerçekleşmiştir. Bu günlerdeki erkek birey çıkış oranı ise sırasıyla %17.59, %14.49 ve %20.64 düzeylerinde minimumu oluşturmaktadır.

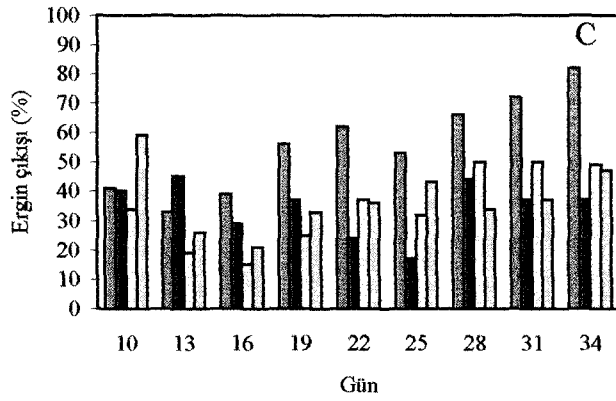
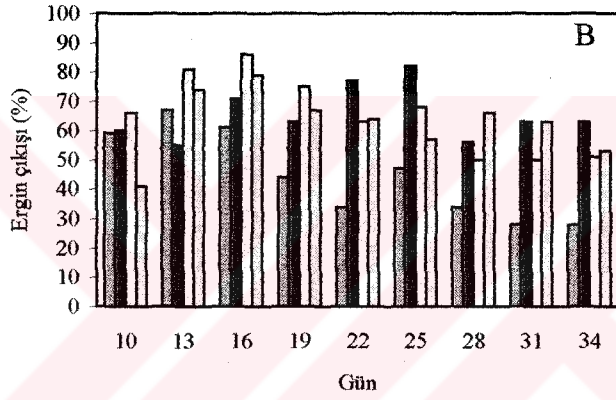
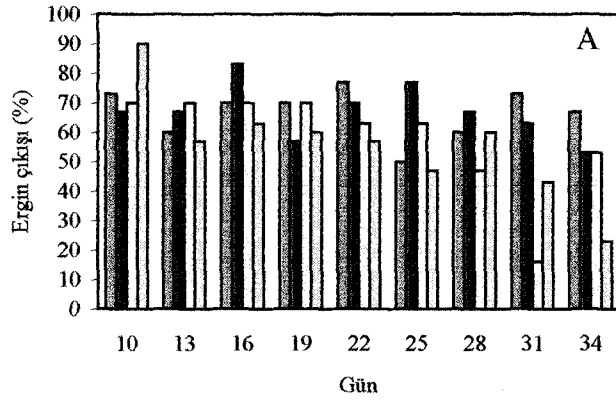
Çizelge 4.4. *Pimpla turionellae* eşey oranına %0.0015 E vitamini içeren besinin besleme şekillerine ve günlere göre etkileri

| TOPLAM (%) |                                     |                                       |                                       |                                       |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| GÜN        | KONTROL<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme Şekli                         |                                       |                                       |
|            |                                     | Besleme 1<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 2<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 3<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 10         | 73.33 $\pm$ 3.33 a x                | 66.67 $\pm$ 6.67 a x                  | 70.00 $\pm$ 5.77 a x                  | 90.00 $\pm$ 5.77 a x                  |
| 13         | 60.00 $\pm$ 0.00 a x                | 66.67 $\pm$ 8.82 a x                  | 70.00 $\pm$ 5.77 a x                  | 56.67 $\pm$ 3.33 b x                  |
| 16         | 70.00 $\pm$ 5.77 a x                | 83.33 $\pm$ 8.82 a x                  | 70.00 $\pm$ 5.77 a x                  | 63.33 $\pm$ 3.33 b x                  |
| 19         | 70.00 $\pm$ 5.77 a x                | 56.67 $\pm$ 8.82 a x                  | 70.00 $\pm$ 5.77 a x                  | 60.00 $\pm$ 0.00 b x                  |
| 22         | 76.67 $\pm$ 8.82 a x                | 70.00 $\pm$ 5.77 a x                  | 63.33 $\pm$ 3.33 a x                  | 56.67 $\pm$ 6.67 b x                  |
| 25         | 50.00 $\pm$ 5.77 a x                | 76.67 $\pm$ 8.82 a y                  | 63.33 $\pm$ 3.33 a xy                 | 46.67 $\pm$ 3.33 b x                  |
| 28         | 60.00 $\pm$ 5.77 a x                | 66.67 $\pm$ 3.33 a x                  | 46.67 $\pm$ 3.33 a x                  | 60.00 $\pm$ 5.77 b x                  |
| 31         | 73.33 $\pm$ 6.83 a x                | 63.33 $\pm$ 3.33 a x                  | 46.67 $\pm$ 3.33 a y                  | 43.33 $\pm$ 3.33 b y                  |
| 34         | 66.67 $\pm$ 13.33 a x               | 53.33 $\pm$ 12.02 a x                 | 53.33 $\pm$ 3.33 a x                  | 23.33 $\pm$ 3.33 c x                  |
| DİŞİ (%)   |                                     |                                       |                                       |                                       |
| GÜN        | KONTROL<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme Şekli                         |                                       |                                       |
|            |                                     | Besleme 1<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 2<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 3<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 10         | 58.93 $\pm$ 1.78 a x                | 59.72 $\pm$ 5.01 ab x                 | 67.27 $\pm$ 5.16 abc x                | 40.65 $\pm$ 2.03 a y                  |
| 13         | 66.67 $\pm$ 0.00 a xy               | 55.12 $\pm$ 6.16 ab y                 | 81.35 $\pm$ 3.24 bc x                 | 74.44 $\pm$ 7.92 bc xy                |
| 16         | 61.31 $\pm$ 6.21 a x                | 71.31 $\pm$ 5.05 bc xy                | 85.51 $\pm$ 1.21 c y                  | 79.36 $\pm$ 3.92 c y                  |
| 19         | 43.45 $\pm$ 3.62 b x                | 62.70 $\pm$ 6.50 abc y                | 75.20 $\pm$ 6.30 bc y                 | 66.67 $\pm$ 0.00 abc y                |
| 22         | 34.72 $\pm$ 1.39 bc x               | 76.59 $\pm$ 3.53 c y                  | 63.49 $\pm$ 3.18 ab z                 | 63.81 $\pm$ 3.81 abc z                |
| 25         | 46.67 $\pm$ 3.33 b x                | 82.41 $\pm$ 4.04 c y                  | 68.26 $\pm$ 1.56 abc z                | 56.67 $\pm$ 3.30 abc x                |
| 28         | 33.97 $\pm$ 3.31 bc x               | 55.56 $\pm$ 6.92 a x                  | 50.00 $\pm$ 5.77 a xy                 | 66.03 $\pm$ 3.31 abc y                |
| 31         | 27.78 $\pm$ 2.98 c x                | 63.49 $\pm$ 3.18 abc y                | 50.00 $\pm$ 5.77 a y                  | 63.33 $\pm$ 11.67 bc y                |
| 34         | 18.16 $\pm$ 3.67 d x                | 63.49 $\pm$ 3.18 abc y                | 51.11 $\pm$ 8.89 a y                  | 53.33 $\pm$ 3.33 ab y                 |
| ERKEK (%)  |                                     |                                       |                                       |                                       |
| GÜN        | KONTROL<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme Şekli                         |                                       |                                       |
|            |                                     | Besleme 1<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 2<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 3<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 10         | 41.07 $\pm$ 1.78 a x                | 40.28 $\pm$ 5.01 ab x                 | 33.73 $\pm$ 5.16 abc x                | 59.35 $\pm$ 2.03 a y                  |
| 13         | 33.33 $\pm$ 0.00 a xy               | 44.88 $\pm$ 6.16 ab y                 | 18.65 $\pm$ 3.24 bc x                 | 25.56 $\pm$ 7.92 bc xy                |
| 16         | 38.69 $\pm$ 6.21 a x                | 28.69 $\pm$ 5.05 bc xy                | 14.49 $\pm$ 1.21 ac y                 | 20.64 $\pm$ 3.92 c y                  |
| 19         | 56.55 $\pm$ 3.62 b x                | 37.30 $\pm$ 6.50 abc y                | 24.80 $\pm$ 6.30 bc y                 | 33.33 $\pm$ 0.00 abc y                |
| 22         | 62.28 $\pm$ 1.39 bc x               | 23.41 $\pm$ 3.53 c y                  | 36.51 $\pm$ 3.18 ab z                 | 36.19 $\pm$ 3.81 abc z                |
| 25         | 53.33 $\pm$ 3.33 b x                | 17.59 $\pm$ 4.04 c y                  | 31.74 $\pm$ 1.56 abc z                | 43.33 $\pm$ 3.30 abc x                |
| 28         | 66.03 $\pm$ 3.31 bc x               | 44.44 $\pm$ 6.92 a x                  | 50.00 $\pm$ 5.77 a xy                 | 33.97 $\pm$ 3.31 abc y                |
| 31         | 72.22 $\pm$ 2.78 c x                | 36.51 $\pm$ 3.18 abc y                | 50.00 $\pm$ 5.77 a y                  | 36.67 $\pm$ 11.67 bc y                |
| 34         | 81.94 $\pm$ 3.67 d x                | 36.51 $\pm$ 3.18 abc y                | 48.89 $\pm$ 8.84 a y                  | 46.67 $\pm$ 3.33 ab y                 |

\* : SNK: a, b, c, d harfleri günleri; x, y, z harfleri besleme şekilleri arası ayırımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Aynı harfi içeren veriler arasında P<0.05 düzeyinde istatistik ayırım yoktur.

$\bar{X} \pm s\bar{x}$  : Aritmetik ortalama  $\pm$  Standart hata

Yüzde 0.0015 oranındaki E vitamininin dişi ve erkek birey çıkış oranına etkilerinin besleme şekillerine göre karşılaştırılması yapıldığında 16. günden itibaren -25. günde besleme 3, 28. günde besleme 1 ve 2 hariç- 34. güne kadar her üç besleme şeklinde de dişi birey çıkışının kontrole oranla önemli düzeyde arttığı, erkek birey çıkışının ise azaldığı gözlenmiştir (Çizelge 4.4).



■ Kontrol    ■ Besleme 1    □ Besleme 2    □ Besleme 3

Şekil 4.4. *Pimpla turionellae* eşey oranına (A: Toplam; B: Dişi; C: Erkek) %0.0015 E vitamini içeren besinin beslenme şekillerine ve günlere göre etkileri

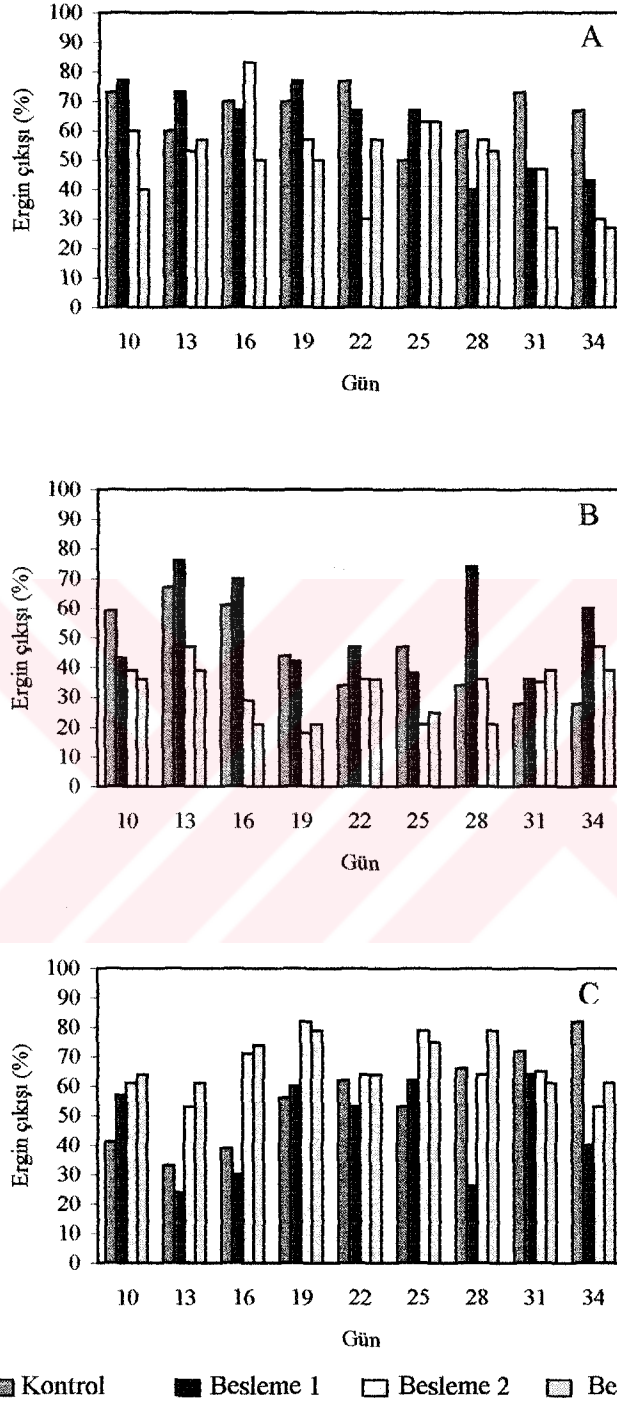
Besleme 1, 2 ve 3 şekilleri ile denenen %0.0020 oranındaki E vitamininin *P. turionellae* eşey oranına günlere göre etkileri Çizelge 4.5 ve Şekil 4.5 de sunulmuştur.

Çizelge 4.5. *Pimpla turionellae* eşey oranına %0.0020 E vitamini içeren besinin besleme şekillerine ve günlere göre etkileri

| TOPLAM (%) |                                     |                                       |                                       |                                       |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| GÜN        | KONTROL<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme Şekli                         |                                       |                                       |
|            |                                     | Besleme 1<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 2<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 3<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 10         | 73.33 $\pm$ 3.33 a x                | 76.67 $\pm$ 3.33 a x                  | 60.00 $\pm$ 10.00 abc xy              | 40.00 $\pm$ 11.55 a y                 |
| 13         | 60.00 $\pm$ 0.00 a x                | 73.33 $\pm$ 8.82 a x                  | 53.33 $\pm$ 6.77 ab x                 | 56.67 $\pm$ 6.67 a x                  |
| 16         | 70.00 $\pm$ 5.77 a xy               | 66.67 $\pm$ 3.33 ab xy                | 83.33 $\pm$ 3.33 c y                  | 50.00 $\pm$ 5.77 a x                  |
| 19         | 70.00 $\pm$ 5.77 a x                | 76.67 $\pm$ 8.82 ab x                 | 56.67 $\pm$ 6.67 abc x                | 50.00 $\pm$ 10.00 a x                 |
| 22         | 76.67 $\pm$ 8.82 a x                | 66.67 $\pm$ 8.82 ab x                 | 30.00 $\pm$ 5.77 a y                  | 56.67 $\pm$ 3.33 a x                  |
| 25         | 50.00 $\pm$ 5.77 a x                | 66.67 $\pm$ 8.82 ab x                 | 63.33 $\pm$ 3.33 bc x                 | 63.33 $\pm$ 3.33 a x                  |
| 28         | 60.00 $\pm$ 5.77 a x                | 40.00 $\pm$ 5.77 b x                  | 56.67 $\pm$ 6.67 abc x                | 53.33 $\pm$ 13.33 a x                 |
| 31         | 73.33 $\pm$ 6.83 a x                | 46.67 $\pm$ 6.67 ab y                 | 46.67 $\pm$ 3.33 ab y                 | 26.67 $\pm$ 3.33 a y                  |
| 34         | 66.67 $\pm$ 13.33 a x               | 43.33 $\pm$ 3.33 ab xy                | 30.00 $\pm$ 5.77 a y                  | 26.67 $\pm$ 3.33 a y                  |
| DİŞİ (%)   |                                     |                                       |                                       |                                       |
| GÜN        | KONTROL<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme Şekli                         |                                       |                                       |
|            |                                     | Besleme 1<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 2<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 3<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 10         | 58.93 $\pm$ 1.78 a x                | 43.45 $\pm$ 10.83 a y                 | 39.17 $\pm$ 0.83 a y                  | 36.11 $\pm$ 7.35 a y                  |
| 13         | 66.67 $\pm$ 0.00 a x                | 75.66 $\pm$ 6.75 b x                  | 47.22 $\pm$ 13.99 a x                 | 39.05 $\pm$ 10.73 a x                 |
| 16         | 61.31 $\pm$ 6.21 a x                | 69.84 $\pm$ 1.59 ab x                 | 28.70 $\pm$ 8.80 a y                  | 20.56 $\pm$ 2.42 a y                  |
| 19         | 43.45 $\pm$ 3.62 b x                | 42.13 $\pm$ 13.04 a x                 | 18.10 $\pm$ 1.91 a x                  | 21.43 $\pm$ 3.57 a x                  |
| 22         | 34.72 $\pm$ 1.39 bc x               | 46.79 $\pm$ 6.78 ab x                 | 36.11 $\pm$ 7.35 a x                  | 35.55 $\pm$ 2.22 a x                  |
| 25         | 46.67 $\pm$ 3.33 b x                | 37.62 $\pm$ 9.05 a x                  | 21.43 $\pm$ 5.99 a x                  | 25.39 $\pm$ 8.77 a x                  |
| 28         | 33.97 $\pm$ 3.31 bc x               | 73.89 $\pm$ 3.89 ab y                 | 36.19 $\pm$ 3.81 a x                  | 20.83 $\pm$ 4.17 a x                  |
| 31         | 27.78 $\pm$ 2.98 c x                | 36.11 $\pm$ 7.35 a x                  | 35.00 $\pm$ 5.00 a x                  | 38.89 $\pm$ 5.55 a x                  |
| 34         | 18.16 $\pm$ 3.67 d x                | 60.00 $\pm$ 10.00 ab y                | 47.22 $\pm$ 12.11 a xy                | 38.89 $\pm$ 5.55 a xy                 |
| ERKEK (%)  |                                     |                                       |                                       |                                       |
| GÜN        | KONTROL<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme Şekli                         |                                       |                                       |
|            |                                     | Besleme 1<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 2<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | Besleme 3<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 10         | 41.07 $\pm$ 1.78 a x                | 56.55 $\pm$ 10.83 a y                 | 60.83 $\pm$ 0.83 a y                  | 63.89 $\pm$ 7.35 a y                  |
| 13         | 33.33 $\pm$ 0.00 a x                | 24.34 $\pm$ 6.75 b x                  | 52.78 $\pm$ 13.84 a x                 | 60.95 $\pm$ 10.73 a x                 |
| 16         | 38.69 $\pm$ 6.21 a x                | 30.16 $\pm$ 1.59 ab x                 | 71.30 $\pm$ 8.80 a y                  | 79.44 $\pm$ 2.42 a y                  |
| 19         | 56.55 $\pm$ 3.62 b x                | 57.87 $\pm$ 13.04 ab x                | 81.90 $\pm$ 1.91 a x                  | 78.57 $\pm$ 3.57 a x                  |
| 22         | 62.28 $\pm$ 1.39 bc x               | 53.21 $\pm$ 6.78 ab x                 | 63.89 $\pm$ 7.35 a x                  | 64.45 $\pm$ 2.22 a x                  |
| 25         | 53.33 $\pm$ 3.33 b x                | 62.38 $\pm$ 9.05 a x                  | 78.57 $\pm$ 5.99 a x                  | 74.60 $\pm$ 8.77 a x                  |
| 28         | 66.03 $\pm$ 3.31 bc x               | 26.11 $\pm$ 3.89 ab y                 | 63.81 $\pm$ 3.81 a x                  | 79.17 $\pm$ 4.17 a x                  |
| 31         | 72.22 $\pm$ 2.78 c x                | 63.89 $\pm$ 7.35 a x                  | 65.00 $\pm$ 5.00 a x                  | 61.11 $\pm$ 5.55 a x                  |
| 34         | 81.94 $\pm$ 3.67 d x                | 40.00 $\pm$ 10.00 ab y                | 52.78 $\pm$ 12.11 a xy                | 61.11 $\pm$ 5.55 a xy                 |

\* : SNK: a, b, c, d harfleri günleri; x, y harfleri besleme şekilleri arası ayırımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Aynı harfi içeren veriler arasında  $P < 0.05$  düzeyinde istatistik ayırım yoktur.

$\bar{X} \pm s\bar{x}$  : Aritmetik ortalama  $\pm$  Standart hata



Şekil 4.5. *Pimpla turionellae* eşey oranına (A: Toplam; B: Dişi; C: Erkek) %0.0020 E vitamini içeren besinin beslenme şekillerinin günlere göre etkileri

Bu derişimdeki E vitamini, besleme 3 şeklinde toplam ergin çıkışında günlere göre önemli bir etkide bulunmamıştır. Besleme 1 şeklinde 28., besleme 2 şeklinde ise 22. ve 34. günlerde minimum düzeye düşmüştür. Ergin çıkışının maksimum olduğu günler ise besleme 1 de 10. ve 19., besleme 2 de 16. ve besleme 3 de 25. günde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.5).

Besleme şekilleri dikkate alındığında, besleme 1 de 31. besleme 2 de 22. 31. ve 34., besleme 3 de ise 10., 31. ve 34. günlerde kontrole göre ergin birey çıkışında önemli bir düşüş olmuştur.

Dişi ve erkek birey çıkış oranı günlere göre değerlendirildiğinde, besleme 2 ve besleme 3 şekillerinin önemli bir etkisi olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.5). Besleme 1 şeklinde 10., 16., 25. ve 31. günlerdeki dişi birey çıkışı 13. gündeki maksimum değere göre önemli düzeyde etkilenecek azalmış, erkek birey çıkışında ise tam tersi gözlenmiştir (Çizelge 4.5).

Kontrole göre besleme şekilleri değerlendirildiğinde, 10. günde denenen tüm besleme şekillerinden elde edilen dişi birey çıkışı önemli düzeyde düşerken erkek birey çıkışları artmıştır. Bu düşüş besleme 2 ve 3 ün 16. gününde de önemli düzeyde gerçekleşmiştir. Yüzde 0.0020 oranındaki E vitamini besleme 1 şeklinde 28. ve 34. günlerde kontrole göre önemli bir artışa neden olmuştur (Çizelge 4.5).

Bu bölümde besleme çeşidine göre denenen E vitamini derişimlerinin eşey oranına olan etkileri değerlendirilmiştir.

Besleme 1 şekline göre denenen E vitamini derişimlerinin *P. turionellae* eşey oranına etkileri Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6 da sunulmuştur.

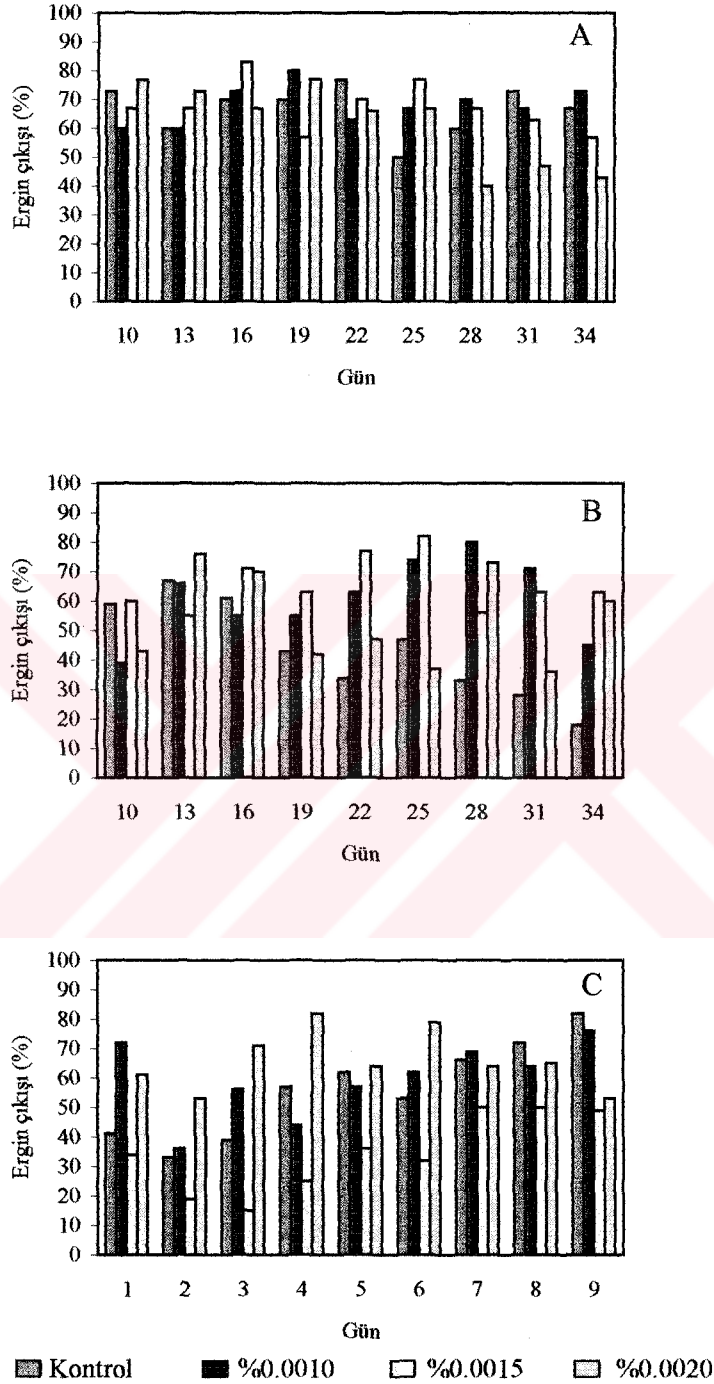
Her iki eşeyin de E vitamini içeren besinlerle beslenmesi (besleme 1) durumunda, toplam ergin birey çıkışı kontrole göre %0.0010 ve %0.0015 oranında E vitamini içeren besinlerde etkilenmemiştir. Besinin %0.0020 E vitamini içermesi, 28. günde ergin çıkış oranını önemli düzeyde düşürmüştür (Çizelge 4.6)

Çizelge 4.6. Her iki eşeyin de farklı derişimlerdeki E vitamini içeren besinlerle (Besleme 1) beslenmesinin *P. turionellae* eşey oranına günler göre etkileri

| TOPLAM (%)       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| E Vitamini       | 10. Gün                  | 13. Gün                  | 16. Gün                  | 19. Gün                  | 22. Gün                  | 25. Gün                  | 28. Gün                  | 31. Gün                  | 34. Gün                  |
| Değişimi (%)     | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 0.0000 (Kontrol) | 73.33 ± 3.33 a           | 60.00 ± 0.00 a           | 70.00 ± 5.77 a           | 70.00 ± 5.77 a           | 76.67 ± 8.82 a           | 50.00 ± 5.77 a           | 60.00 ± 5.77 a           | 73.33 ± 6.83 a           | 66.67 ± 13.33 a          |
| 0.0010           | 60.00 ± 0.00 a           | 60.00 ± 5.77 a           | 73.33 ± 3.33 a           | 80.00 ± 10.00 a          | 63.33 ± 3.33 a           | 66.67 ± 6.67 a           | 70.00 ± 5.77 a           | 66.67 ± 8.82 a           | 73.33 ± 3.33 a           |
| 0.0015           | 66.67 ± 6.67 a           | 66.67 ± 8.82 a           | 83.33 ± 8.82 a           | 56.67 ± 8.82 a           | 70.00 ± 5.77 a           | 76.67 ± 8.82 a           | 66.67 ± 3.33 a           | 63.33 ± 3.33 a           | 53.33 ± 12.02 a          |
| 0.0020           | 76.67 ± 3.33 a           | 73.33 ± 8.82 a           | 66.67 ± 3.33 a           | 76.67 ± 8.82 a           | 66.67 ± 8.82 a           | 66.67 ± 8.82 a           | 40.00 ± 5.77 b           | 46.67 ± 6.67 a           | 43.33 ± 3.33 a           |
| Dişi (%)         |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| E Vitamini       | 10. Gün                  | 13. Gün                  | 16. Gün                  | 19. Gün                  | 22. Gün                  | 25. Gün                  | 28. Gün                  | 31. Gün                  | 34. Gün                  |
| Değişimi (%)     | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 0.0000 (Kontrol) | 58.93 ± 1.78 a           | 66.67 ± 0.00 a           | 61.31 ± 6.21 a           | 45.43 ± 3.62 a           | 34.72 ± 1.39 a           | 46.67 ± 3.33 a           | 33.97 ± 3.31 a           | 27.78 ± 2.98 a           | 18.16 ± 3.67 a           |
| 0.0010           | 38.89 ± 5.55 b           | 60.03 ± 3.31 a           | 54.76 ± 2.38 a           | 54.76 ± 2.38 a           | 63.49 ± 3.18 b           | 74.08 ± 7.41 b           | 79.96 ± 6.66 b           | 71.31 ± 5.05 b           | 45.24 ± 2.38 b           |
| 0.0015           | 59.72 ± 5.01 a           | 55.12 ± 6.16 a           | 71.31 ± 5.05 a           | 62.70 ± 6.50 a           | 76.59 ± 3.53 b           | 82.41 ± 4.04 b           | 55.56 ± 6.92 a           | 63.49 ± 3.18 b           | 63.49 ± 3.18 b           |
| 0.0020           | 43.45 ± 10.83 b          | 75.66 ± 6.75 a           | 69.84 ± 1.59 a           | 42.13 ± 13.04 a          | 46.79 ± 6.78 a           | 37.62 ± 9.05 a           | 73.89 ± 3.89 b           | 36.11 ± 7.35 a           | 60.00 ± 10.00 b          |
| ERKEK (%)        |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| E Vitamini       | 10. Gün                  | 13. Gün                  | 16. Gün                  | 19. Gün                  | 22. Gün                  | 25. Gün                  | 28. Gün                  | 31. Gün                  | 34. Gün                  |
| Değişimi (%)     | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | $\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 0.0000 (Kontrol) | 41.07 ± 1.78 a           | 33.33 ± 0.00 a           | 38.69 ± 6.21 a           | 56.55 ± 3.62 a           | 62.28 ± 1.39 a           | 53.33 ± 3.33 a           | 66.03 ± 3.31 a           | 72.22 ± 2.98 a           | 81.94 ± 3.67 a           |
| 0.0010           | 61.11 ± 5.55 b           | 33.97 ± 3.31 a           | 45.24 ± 2.38 a           | 45.24 ± 2.38 a           | 36.51 ± 3.18 b           | 25.92 ± 7.41 b           | 20.04 ± 6.66 b           | 28.69 ± 5.05 b           | 54.76 ± 2.38 b           |
| 0.0015           | 40.28 ± 5.01 a           | 44.88 ± 6.16 a           | 28.69 ± 5.05 a           | 37.30 ± 6.50 a           | 23.41 ± 3.53 b           | 17.59 ± 4.04 b           | 44.44 ± 6.92 a           | 36.51 ± 3.18 b           | 36.51 ± 3.18 b           |
| 0.0020           | 56.55 ± 10.83 b          | 24.34 ± 6.75 a           | 30.16 ± 1.59 a           | 57.87 ± 13.04 a          | 53.21 ± 6.78 a           | 62.38 ± 9.05 a           | 26.11 ± 3.89 b           | 63.89 ± 7.35 a           | 40.00 ± 10.00 b          |

\* : SNK: Aynı sütunda aynı harfi içeren veriler arasında  $P < 0.05$  düzeyinde asatistik ayırım yoktur.

$\bar{X} \pm s\bar{x}$  : Aritmetik ortalama  $\pm$  Standart hata



Şekil 4.6. Her iki eşeyin de farklı derişimlerde E vitamini içeren besinlerle (Besleme 1) beslenmesinin *Pimpla turionellae* eşey oranına (A: Toplam; B: Dişi; C: Erkek) günlere göre etkileri

Besleme 1 şeklinde denenen E vitamini derişimleri dişi ve erkek birey çıkışına, 13., 16. ve 19. günlerde kontrole göre herhangi bir etkide bulunmamıştır. Dişi birey çıkışı 22. günden 34. güne kadar %0.0010 E vitamini içeren besinde kontrole oranla önemli düzeyde artarken bu artış %0.0015 oranında 22., 25. 31. ve 34. günlerde, %0.0020 oranında ise sadece 34. günde gerçekleşmiştir.

Dişi bireylerin E vitaminli besinle, erkek bireylerin ise E vitamini içermeyen besinle beslendikleri (besleme 2) seride E vitamini derişimlerinin eşey oranına etkileri Çizelge 4.7 ve Şekil 4.7 de verilmiştir.

Besleme 2 şeklinde toplam ergin birey çıkışına %0.0015 E vitamini derişimi denenen tüm günlerde, %0.0010 derişimi 10., 13., 16., 19. ve 34. günlerde, %0.0020 derişimi ise bu günlere ilaveten 25. ve 28. günlerde önemli bir etkide bulunmamıştır. %0.0010 oranında E vitamini içeren besin 25. ve 28. günlerde ergin birey çıkışını kontrole göre önemli düzeyde arttırırken %0.0020 oranı 22. ve 31. günlerde önemli derecede düşürmüştür (Çizelge 4.7).

Besleme 2 şeklinde besinin %0.010 oranında E vitamini içermesi 10., %0.0020 oranında ise 10., 16. 19. ve 25. günlerde dişi birey çıkış oranını kontrole oranla önemli derecede düşürmüş, erkek birey çıkış oranını ise arttırmıştır. Bu iki E vitamini derişimi dişi birey çıkış oranında kontrole göre önemli bir artış oluşturmazken, %0.0015 E vitamini oranı 16., 19., 22. 31.ve 34. günlerde önemli derecede arttırmıştır. Erkek birey çıkış oranında ise sözü edilen durumun tersi gözlenmiştir (Çizelge 4.7).

Erkek bireylerin E vitamini içeren besinle, dişi bireylerin ise E vitamini içermeyen besinle beslendikleri (besleme 3) deney serisinden elde edilen veriler Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8 de sunulmuştur.

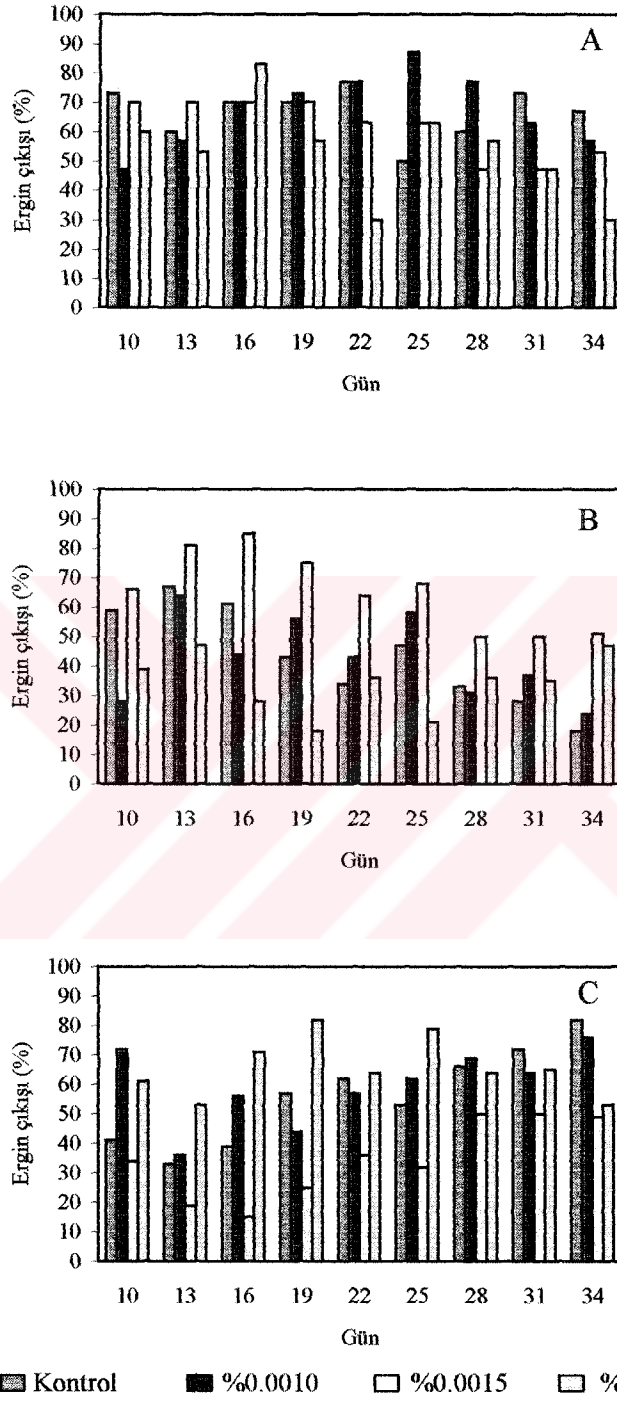
Toplam çıkış oranı %0.0010 E vitamini içeren besinde kontrole oranla etkilenmezken, %0.0015 ve %0.0020 oranlarında 31. ve 34. günlerde kontrole göre negatif yönde etkilenecek ergin birey çıkışının önemli derecede düşmesine neden olmuştur. Bu deney serisinde en iyi etkiyi %90.00 ergin çıkış oranı ile %0.0015 E vitamini derişimi göstermiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.7. Dişi bireylerin farklı derişimlerdeki E vitamini, erkek bireylerin E vitamini içermeyen içeren besinle (Besleme 2) beslenmesinin *P. turionellae* eşey oranına günler göre etkileri

| TOPLAM (%)                 |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| E Vitamini<br>Derişimi (%) | 10. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 13. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 16. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 19. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 22. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 25. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 28. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 31. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 34. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 0.0000 (Kontrol)           | 73.33 $\pm$ 3.33 a                  | 60.00 $\pm$ 0.00 a                  | 70.00 $\pm$ 5.77 a                  | 70.00 $\pm$ 5.77 a                  | 76.67 $\pm$ 8.82 a                  | 50.00 $\pm$ 5.77 a                  | 60.00 $\pm$ 5.77 a                  | 73.33 $\pm$ 6.83 a                  | 66.67 $\pm$ 13.33 a                 |
| 0.0010                     | 46.67 $\pm$ 6.67 a                  | 56.67 $\pm$ 3.33 a                  | 70.00 $\pm$ 10.00 a                 | 73.33 $\pm$ 8.82 a                  | 76.67 $\pm$ 6.67 a                  | 86.67 $\pm$ 6.67 b                  | 76.67 $\pm$ 3.33 b                  | 63.33 $\pm$ 3.33 b                  | 56.67 $\pm$ 3.33 a                  |
| 0.0015                     | 70.00 $\pm$ 5.77 a                  | 70.00 $\pm$ 5.77 a                  | 70.00 $\pm$ 5.77 a                  | 70.00 $\pm$ 5.77 a                  | 63.33 $\pm$ 3.33 a                  | 63.33 $\pm$ 3.33 ab                 | 46.67 $\pm$ 3.33 a                  | 46.67 $\pm$ 3.33 b                  | 53.33 $\pm$ 3.33 a                  |
| 0.0020                     | 60.00 $\pm$ 10.00 a                 | 53.33 $\pm$ 6.67 a                  | 83.33 $\pm$ 3.33 a                  | 56.67 $\pm$ 6.67 a                  | 30.00 $\pm$ 5.77 b                  | 63.33 $\pm$ 3.33 ab                 | 56.67 $\pm$ 6.67 a                  | 46.67 $\pm$ 3.33 b                  | 30.00 $\pm$ 5.77 a                  |
| Dişi (%)                   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| E Vitamini<br>Derişimi (%) | 10. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 13. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 16. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 19. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 22. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 25. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 28. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 31. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 34. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 0.0000 (Kontrol)           | 58.93 $\pm$ 1.78 a                  | 66.67 $\pm$ 0.00 ab                 | 61.31 $\pm$ 6.21 a                  | 43.45 $\pm$ 3.62 a                  | 34.72 $\pm$ 1.39 a                  | 46.67 $\pm$ 3.33 a                  | 33.97 $\pm$ 3.31 a                  | 27.78 $\pm$ 2.98 a                  | 18.16 $\pm$ 3.67 a                  |
| 0.0010                     | 27.78 $\pm$ 2.78 b                  | 64.45 $\pm$ 2.22 ab                 | 44.44 $\pm$ 11.11 ab                | 56.08 $\pm$ 6.44 a                  | 43.38 $\pm$ 8.26 a                  | 58.33 $\pm$ 8.33 a                  | 30.95 $\pm$ 5.95 a                  | 36.51 $\pm$ 3.18 ab                 | 24.45 $\pm$ 7.78 ab                 |
| 0.0015                     | 67.27 $\pm$ 5.16 a                  | 81.35 $\pm$ 3.24 a                  | 85.51 $\pm$ 1.21 c                  | 72.20 $\pm$ 6.30 b                  | 63.49 $\pm$ 3.18 b                  | 68.26 $\pm$ 1.56 a                  | 50.00 $\pm$ 5.77 a                  | 50.00 $\pm$ 5.77 b                  | 51.11 $\pm$ 8.89 b                  |
| 0.0020                     | 39.17 $\pm$ 0.83 c                  | 47.22 $\pm$ 13.89 b                 | 28.70 $\pm$ 8.80 b                  | 18.10 $\pm$ 1.91 c                  | 36.11 $\pm$ 7.35 a                  | 21.43 $\pm$ 5.99 b                  | 36.19 $\pm$ 3.81 a                  | 35.00 $\pm$ 5.00 a                  | 47.22 $\pm$ 12.11 ab                |
| ERKEK (%)                  |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| E Vitamini<br>Derişimi (%) | 10. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 13. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 16. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 19. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 22. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 25. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 28. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 31. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 34. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |
| 0.0000 (Kontrol)           | 41.07 $\pm$ 1.78 a                  | 33.33 $\pm$ 0.00 ab                 | 38.69 $\pm$ 6.21 a                  | 56.55 $\pm$ 3.62 a                  | 62.28 $\pm$ 1.39 a                  | 53.33 $\pm$ 3.33 a                  | 66.03 $\pm$ 3.31 a                  | 72.22 $\pm$ 2.98 a                  | 81.94 $\pm$ 3.67 a                  |
| 0.0010                     | 72.22 $\pm$ 2.78 b                  | 35.55 $\pm$ 2.22 ab                 | 55.56 $\pm$ 11.11 ab                | 43.92 $\pm$ 6.44 a                  | 56.62 $\pm$ 8.26 a                  | 41.67 $\pm$ 8.33 a                  | 69.05 $\pm$ 5.95 a                  | 63.49 $\pm$ 3.18 ab                 | 74.55 $\pm$ 7.78 ab                 |
| 0.0015                     | 33.73 $\pm$ 5.16 a                  | 18.65 $\pm$ 3.24 a                  | 14.49 $\pm$ 1.21 c                  | 24.80 $\pm$ 6.30 b                  | 36.51 $\pm$ 3.18 b                  | 31.74 $\pm$ 1.56 a                  | 50.00 $\pm$ 5.77 a                  | 50.00 $\pm$ 5.77 b                  | 48.89 $\pm$ 8.89 b                  |
| 0.0020                     | 60.83 $\pm$ 0.83 c                  | 52.78 $\pm$ 13.89 b                 | 71.30 $\pm$ 8.80 b                  | 81.90 $\pm$ 1.91 c                  | 63.89 $\pm$ 7.35 a                  | 78.57 $\pm$ 5.99 b                  | 63.81 $\pm$ 3.81 a                  | 65.00 $\pm$ 5.00 a                  | 52.78 $\pm$ 12.11 ab                |

\* : SNK; Aynı sütünde aynı harfi içeren veriler arasında  $P < 0.05$  düzeyinde istatistik ayırım yoktur.

$\bar{X} \pm s\bar{x}$  : Aritmetik ortalama  $\pm$  Standart hata



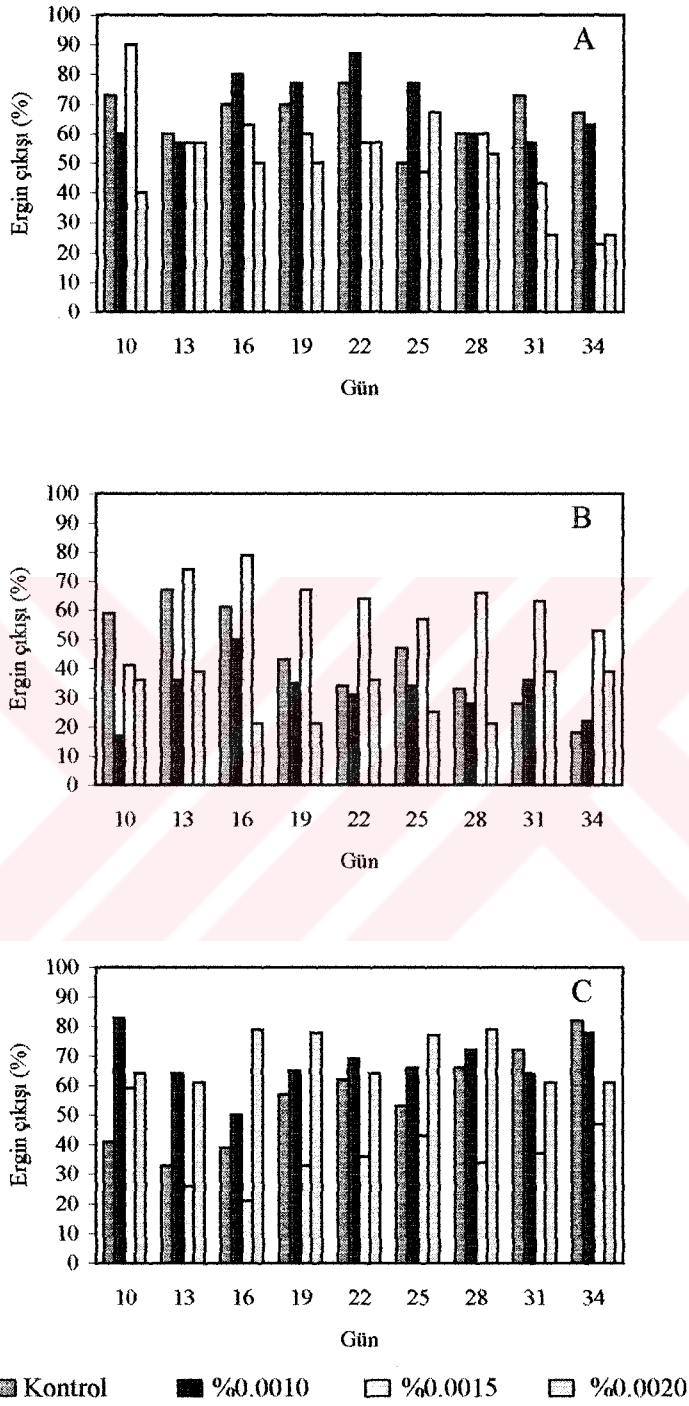
Şekil 4.7. Dişi bireylerin farklı derişimlerde E vitamini, erkek bireylerin E vitamini içermeyen besinle (Besleme 2) beslenmesinin *Pimpla turionellae* eşey oranına (A: Toplam; B: Dişi; C: Erkek) günlere göre etkileri

Çizelge 4.8. Erkek bireylerin farklı derişimlerdeki E vitamini, dişi bireylerin E vitamini içermeyen içeren besinle (Besleme 3) beslenmesinin *P. turionellae* eşey oranına günler göre etkileri

| TOPLAM (%)                 |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| E Vitamini<br>Derişimi (%) | 10. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 13. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 16. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 19. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 22. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 25. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 28. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 31. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 34. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |  |
| 0.0000 (Kontrol)           | 73.33 $\pm$ 3.33 ab                 | 60.00 $\pm$ 0.00 a                  | 70.00 $\pm$ 5.77 a                  | 70.00 $\pm$ 5.77 a                  | 76.67 $\pm$ 8.82 a                  | 50.00 $\pm$ 5.77 a                  | 60.00 $\pm$ 5.77 a                  | 73.33 $\pm$ 6.83 a                  | 66.67 $\pm$ 13.33 a                 |  |
| 0.0010                     | 60.00 $\pm$ 5.77 a                  | 56.67 $\pm$ 3.33 a                  | 80.00 $\pm$ 11.55 a                 | 76.67 $\pm$ 3.33 a                  | 86.67 $\pm$ 3.33 b                  | 76.67 $\pm$ 12.02 a                 | 60.00 $\pm$ 11.55 a                 | 56.67 $\pm$ 6.67 a                  | 63.33 $\pm$ 8.82 a                  |  |
| 0.0015                     | 90.00 $\pm$ 5.77 b                  | 56.67 $\pm$ 3.33 a                  | 63.33 $\pm$ 3.33 a                  | 70.00 $\pm$ 0.00 a                  | 56.67 $\pm$ 6.67 a                  | 46.67 $\pm$ 3.33 a                  | 60.00 $\pm$ 5.77 a                  | 43.33 $\pm$ 3.33 bc                 | 23.33 $\pm$ 3.33 b                  |  |
| 0.0020                     | 40.00 $\pm$ 11.00 a                 | 56.67 $\pm$ 6.67 a                  | 50.00 $\pm$ 5.77 a                  | 50.00 $\pm$ 10.00 a                 | 56.67 $\pm$ 3.33 a                  | 63.33 $\pm$ 3.33 a                  | 53.33 $\pm$ 13.33 a                 | 26.67 $\pm$ 3.33 c                  | 26.67 $\pm$ 3.33 b                  |  |
| Dişi (%)                   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| E Vitamini<br>Derişimi (%) | 10. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 13. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 16. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 19. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 22. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 25. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 28. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 31. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 34. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |  |
| 0.0000 (Kontrol)           | 58.93 $\pm$ 1.78 a                  | 66.67 $\pm$ 0.00 a                  | 61.31 $\pm$ 6.21 a                  | 43.45 $\pm$ 3.62 a                  | 34.72 $\pm$ 1.39 a                  | 46.67 $\pm$ 3.33 ab                 | 33.97 $\pm$ 3.31 a                  | 27.78 $\pm$ 2.98 a                  | 18.16 $\pm$ 3.67 a                  |  |
| 0.0010                     | 16.69 $\pm$ 1.66 b                  | 35.35 $\pm$ 2.22 b                  | 50.00 $\pm$ 0.00 a                  | 34.52 $\pm$ 2.98 a                  | 31.02 $\pm$ 4.56 a                  | 33.97 $\pm$ 3.31 bc                 | 27.78 $\pm$ 2.78 a                  | 36.19 $\pm$ 3.81 ab                 | 21.94 $\pm$ 6.09 a                  |  |
| 0.0015                     | 40.65 $\pm$ 2.03 c                  | 74.44 $\pm$ 7.92 a                  | 79.36 $\pm$ 3.92 b                  | 66.67 $\pm$ 0.00 b                  | 63.81 $\pm$ 3.81 b                  | 56.67 $\pm$ 3.30 a                  | 66.03 $\pm$ 3.31 b                  | 63.33 $\pm$ 11.67 b                 | 53.33 $\pm$ 3.33 b                  |  |
| 0.0020                     | 36.11 $\pm$ 7.35 c                  | 39.05 $\pm$ 10.73 b                 | 20.56 $\pm$ 2.42 c                  | 21.43 $\pm$ 3.57 c                  | 35.35 $\pm$ 2.22 a                  | 25.39 $\pm$ 8.77 c                  | 20.83 $\pm$ 4.17 a                  | 38.89 $\pm$ 5.55 ab                 | 38.89 $\pm$ 5.55 b                  |  |
| ERKEK (%)                  |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| E Vitamini<br>Derişimi (%) | 10. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 13. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 16. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 19. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 22. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 25. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 28. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 31. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * | 34. Gün<br>$\bar{X} \pm s\bar{x}$ * |  |
| 0.0000 (Kontrol)           | 41.07 $\pm$ 1.78 a                  | 33.33 $\pm$ 0.00 ab                 | 38.69 $\pm$ 6.21 a                  | 56.55 $\pm$ 3.62 a                  | 62.28 $\pm$ 1.39 a                  | 53.33 $\pm$ 3.33 a                  | 66.03 $\pm$ 3.31 a                  | 72.22 $\pm$ 2.98 a                  | 81.94 $\pm$ 3.67 a                  |  |
| 0.0010                     | 83.01 $\pm$ 1.66 b                  | 64.45 $\pm$ 2.22 b                  | 50.00 $\pm$ 0.00 a                  | 65.48 $\pm$ 2.98 a                  | 68.98 $\pm$ 4.56 a                  | 66.03 $\pm$ 3.31 bc                 | 72.22 $\pm$ 2.78 a                  | 63.81 $\pm$ 3.81 ab                 | 78.06 $\pm$ 6.09 a                  |  |
| 0.0015                     | 59.35 $\pm$ 2.03 c                  | 25.56 $\pm$ 7.92 a                  | 20.64 $\pm$ 3.92 b                  | 33.33 $\pm$ 0.00 b                  | 36.19 $\pm$ 3.81 b                  | 43.33 $\pm$ 3.30 a                  | 33.97 $\pm$ 3.31 b                  | 36.67 $\pm$ 11.67 b                 | 46.67 $\pm$ 3.33 b                  |  |
| 0.0020                     | 63.89 $\pm$ 7.35 c                  | 60.95 $\pm$ 10.73 b                 | 79.44 $\pm$ 2.42 c                  | 78.57 $\pm$ 3.57 c                  | 64.45 $\pm$ 2.22 a                  | 74.61 $\pm$ 8.77 c                  | 79.17 $\pm$ 4.17 a                  | 61.11 $\pm$ 5.55 ab                 | 61.11 $\pm$ 5.55 b                  |  |

\* : SNK: Aynı sütunda aynı harfi içeren veriler arasında  $P < 0.05$  düzeyinde astatistik ayırım yoktur.

$\bar{X} \pm s\bar{x}$  : Aritmetik ortalama  $\pm$  Standart hata



Şekil 4.8. Erkek bireylerin farklı derişimlerde E vitamini, dişi bireylerin E vitamini içermeyen besinle (Besleme 3) beslenmesinin *Pimpla turionellae* eşey oranına (A: Toplam; B: Dişi; C: Erkek) günlere göre etkileri

Bu deney serisinde dişi birey çıkış oranı 10. günde denenen tüm E vitamini derişimlerinde kontrole oranla önemli düzeyde azalmıştır. Bu azalma %0.0010 oranında 13. günde, %0.0020 oranında ise 13., 16., 19. ve 25 günlerde gerçekleşmiştir. Belirtilen günlerdeki erkek birey çıkış oranları kontrole göre önemli derecede yüksektir.

%0.0015 oranında E vitamini içeren besinde 16., 19., 22., 28., 31. ve 34. günlerde dişi birey çıkışı kontrole oranla önemli düzeyde etkilenecek artmış, erkek birey çıkışı ise azalmıştır (Çizelge 4.8).



## 5. TARTIŞMA

Sunulan çalışmada Emre (1988) tarafından geliştirilen kimyasal yapısı bilinen sentetik besin kontrol besini olarak kullanılmış ve bu besine %0,0010, %0,0015 ve %0,0020 oranında E vitamini ( $\alpha$ -tokoferol asetat) ilave edilerek *P. turionellae* 'nın eşey oranına olan etkileri üç farklı besleme şekli kullanılarak araştırılmıştır.

Böceklerin bazı besin maddelerine duyduğu nitel gereksinimlerin eşeyler arasında farklılık gösterebilmesi (House, 1974), duyulan gereksinimin hangi eşeye ait olduğunun tespitini zorunlu hale getirmektedir. Bu durum göz önünde tutularak deneylerde, her iki eşeyin de E vitaminine gereksiniminin olup olmadığını ortaya çıkarmak için her iki eşeyin de E vitamini içeren besinle beslendiği (besleme 1 şekli), dişi bireylerin gereksinimi olup olmadığını tespit etmek için dişi bireylerin E vitamini içeren besinle erkek bireylerin E vitaminsiz besinle beslendiği (besleme 2 şekli) ve erkek bireylerin gereksinim duyup duymadığını ortaya çıkartmak için de erkek bireylerin E vitamini içeren besinle dişi bireylerin ise E vitamini içermeyen besinle beslendiği (besleme 3 şekli) deney serileri yapılmıştır.

Farklı besleme şekilleri ile yapılan deneyler sonucunda elde edilen veriler (Çizelge 4.1 ve 4.2), ergin birey çıkışı ve eşey oranına etkisi bakımından E vitamininin hangi eşey için daha gerekli olduğuna dair kesin bir yargıya varmamıza olanak vermemekte ise de bazı önemli bilgiler sunmaktadır. Toplam ergin ve dişi birey çıkışları, her iki eşeyin de E vitaminli besinlerle beslenmesinin daha uygun olacağını göstermektedir. Bu durum adı geçen vitamene her iki eşeyin de üreme sürecinde gereksinim duyduğu fikrini vermektedir.

*P. turionellae*'da olduğu gibi endoparazitik hymenopter türlerinin birçoğunda popülasyonun devamlılığı, dişi böcek tarafından konağa bırakılan yumurtalardan bir tanesinin erginleşmesiyle mümkün olabilmektedir. Bu bakımdan biyolojik kontrol programlarında kullanılabilirliği olan parazitik hymenopter türlerinin kitle halinde üretilmesinde özenle dikkat edilmesi gereken

konulardan biri de verimli dişi bireylerin maksimum sayıda elde edilmesini sağlayacak tekniklerin geliştirilmesidir. Her ne kadar çalışmada kontrol besini olarak kullanılan kimyasal yapısı bilinen sentetik besin, *P. turionellae* ergin dişilerinin yumurta sayısı ve bırakılan yumurtaların açılımını aynı böceğin stok kültürünün devamında kullanılan besine göre herhangi bir etkiye bulunmamasına karşın (Emre, 1988), sunulan çalışmadan elde edilen veriler besinin E vitamini açısından eksik dengelenmiş olduğunu açıkça göstermektedir. Bu durum, dişi birey çıkışının besleme 1 şeklinde denenen tüm E vitamini derişimlerinde kontrolden önemli derecede yüksek olmasından anlaşılmaktadır.

Sunulan çalışmada elde edilen veriler, maksimum oranda dişi birey elde edilmesi için besine ilave edilmesi gereken E vitamini derişiminin %0.0015 oranında olması gerektiğini göstermiştir. Bu durum Emre ve Yazgan (1990) tarafından yapılan çalışma ile birlikte değerlendirildiğinde büyük önem taşımaktadır. Çünkü adı geçen çalışmada da *P. turionellae* dişileri denenen değişik oranlar içerisinde aynı orandaki E vitaminin maksimum sayıda yumurta üretimine neden olduğu gözlenmiş ve bu durum besindeki E vitamini derişiminin kritik bir değer gösterdiği şeklinde yorumlanmıştır.

Her ne kadar çalışmalar yetersizse de denenen diğer bazı böcek türlerinde de, örneğin *D. olea* (Tsiropoulos, 1980, 1992), *A. domesticus* (McFarlene, 1988) ve *M. desertus* (Başhan ve Balcı, 1994) gibi, besine E vitamini ilavesiyle yumurta sayısında bir artışın gözlenmesi, adı geçen vitaminin *P. turionellae*'da da üreme sürecinde gereksinim duyulduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Parazitik hymenopterlerde eşey oranı, çeşitli faktörler tarafından etkilenebilmektedir. Konağın büyüklüğü (Sandland, 1979a, 1979b, 1980; Kazmer ve Luck, 1995), sperm morfolojisi (Wilkes, 1964), çok sayıda çiftleşme (Allen ve ark., 1994), sıcaklık (Kfir ve Luck, 1979) ve fotoperiyot (Hoelscher ve Vinson, 1971) gibi etmenlerle yakından ilişkilidir. Eşey oranını yakından ilgilendiren konulardan biri de besinsel faktörlerdir (Thompson ve Hagen, 1999).

*P. turionellae* ergin dişi birey çıkış oranı, sadece dişi bireylerin (besleme 2 şekli) veya sadece erkek bireylerin (besleme 3 şekli) E vitamini içeren besinlerle beslenmesi durumunda önemli derecede etkilenmiştir. Besindeki E vitamini oranı

%0.0015 in altına veya üstüne çıkması dişi birey çıkışını önemli derecede etkileyerek düşmesine neden olmuştur. *Tetrastichus israeli*'nin eşey oranındaki farklılıklar, böceğin farklı konaklar üzerinde yetiştirilmesi ile oluşmakta ve bu oluşum konaklardaki temel amino asit oranlarındaki nitel farklılıkların bir sonucu olarak değerlendirilmektedir (Nadarajan ve Jayaraj, 1975). Benzer şekilde *Itoplectis conquisitor* larvalarının besinindeki amino asit oranındaki artış, dişi birey çıkışında bir artışa neden olmuştur (Yazgan, 1972). *P. turionellae* eşey oranında gözlenen farklılıkların besinin nitel bileşiminden önemli ölçüde etkilenebileceğini göstermesi açısından dikkat çekicidir.

Dişi birey çıkışı kontrol besininde 13. ve 16 günlerde maksimum düzeye ulaştıktan sonra bir düşme göstermektedir. Buna karşın her iki eşeyin de E vitaminini %0.0010 ve %0.0015 oranında içeren besinlerle beslenmesi durumunda dişi çıkışının önemli düzeyde artması 13 ve 31. günler arasına yayılmıştır. *Eupelmus orientalis* dişilerinde 42 günlük yumurta bırakma periyodunda maksimum yumurta bırakımının ilk 21 günlük periyotta gerçekleştiği ve dişi çıkış oranının bu güne kadar maksimum düzeyde olabileceği belirtilmiştir (Bressac ve Chevrier, 1998). *P. turionellae*'da gözlenen bu durum böceğin yaşlanmasına bağlı olarak azalan verimliliğinin E vitamini tarafından önlenebileceğini gösterilmesi açısından da büyük önem taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

- ALLEN, G.R., KAZMER, D.J. and LUCK, R.F., 1994. Post Copulatory Male Behavior, Sperm Precedence and Multiple Mating in a Solitary Parasitoid Wasp. *Animal Behavior*, 48, 635-644.
- BAŞHAN, M. ve BALCI, K., 1994, Buğday Tohum Yağı E Vitamini ve Bazı Yağ Asitlerinin *Melanogryllus desertus* Pall.'un Üremesine Etkileri. *Tr. J. of Zoology*, 18, 147-151.
- BRESSAC, C. and CHEVRIER, C., 1998. Offspring and Sex Ratio are Independent of Sperm Management in *Eupelmus orientalis* Females. *J. Insect Physiol.*, 44, (3-4), 351-359.
- CHUMAKOVA, B.M., 1962. Significance of Individual Food Components for the Vital Activity of Mature Predatory and Parasitic Insects. *Ekol. Kievsk.*, 8, 133-134.
- DADD, R.H., 1973. Insect Nutrition Current Developments and Metabolic Implication. *Ann. Rev. Ent.*, 18, 381-420.
- DADD, R.H., 1985 Nutrition: Organisms, in Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology, ed by Kerkut, G.A. and Gilbert, L.I., 8, 313-390, Pergamon-Press.
- DADD, R.H. and KLEINJAN, J.E., 1979. Vitamin E Ascorbyl Palmitate or Propyl Gallate Protect Arachidonic Acid in Synthetic Diets for Mosquitoes. *Ent. Exp. App.*, 26, 222-226.
- EMRE, İ., 1988. Meridik Bir Besinin *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae) Ergin Dişilerinin Yumurta Verimine Etkisi. *Doğa Tu Biyol.*, 12(2) 101-105.
- EMRE, İ. ve YAZGAN, Ş., 1990. Besin Bileşenlerinin *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae)'nin Üremesi Üzerine Etkileri. *Doğa-Tr. J. of Biology*, 14, 96-104.

- FRAENKEL, G. and BLEWETT, M., 1946. Linoleic Acid, Vitamin E and Other Fat-Soluble Substances in the Nutrition of Certain Insects. (*Ephesia kuehniella*, *E. clutella*, *E. cautella* and *Plodia interpunctella* (LEP)). *J. Exp. Biol.*, 129, 172-190.
- FRAENKEL, G. and BLEWETT, M., 1947. Linoleic Acid and Arachidonic Acid in the Metabolism of the Insect *Ephesia kuehniella* and *Tenebrio molitor*. *Biochem. J.*, 41, 475-478.
- HOELSCHER, C.E. and VINSON, S.B., 1971. The Sex Ratio of a Hymenopterous Parasitoid, *Ampoletis perdistinctus*, as Affected by Photoperiod, Mating, and Temperature. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 64, 1373-1376.
- HOU, R.F. and HSIAO, M.L., 1986. An Improved Diet for Rearing the Diamondback moth, *Plutella xylostella*, and its Requirements for Fatty Acids. *Chinese J. Entomol.*, 6, 31-37.
- HOUSE, H.L., 1962. Insect Nutrition. *Ann. Rev. Biochem.*, 31, 653-672.
- HOUSE, H.L., 1972. Insect Nutrition, In *Biology of Nutrition*, Edited by R.N. Fiennes. Chapter 12, 513-573
- HOUSE, H.L., 1974. Nutrition. in the *Physiology of Insecta*, ed. M. Rocktein, 5, 1-62. New York: Academic Press.
- HOUSE, H.L., 1977. Nutrition of Natural Enemies. In *Biological Control by Augmentation of Natural Enemies*, ed by R.L. Ridgway and S.B. Vinson, pp 151-182, Plenum Publishing Corporation.
- JACOB, P.J. and MORUGAN, K., 1989. Impact of Natural and Artificial diet on the Feeding and Reproduction in Two Species of Acridids (Orthoptera: Insecta), *Entomon*, 15, (3), 221-226
- JUNNIKKALA, E., 1980. Rearing *Pieris brassicae* (L) on a Phospholipid And Vitamin Supplemented Semi-Artificial Diet. *Ann. Zoo. Fennici.*, 17, 39-42.

- KAKKAR, R., BAINS, J.S. and SHARMA, S.P., 1996. Effect of Vitamin E on Life Span, Malondialdehyde Content and Antioxidant Enzymes in Aging *Zaprius Paravittiger*. *Gerontology*, 42, 312-321.
- KAZMER, D.J. and LUCK, R. F., 1995. Field Tests of the Size-Fitness Hypothesis in the Egg Parasitoid *Trihogamma pretiosum*. *Ecology*, 76, 412-425.
- KFIR, R. and LUCK, R.F., 1979. Effect of Constant and Variable Temperature Extremes on Sex Ratio and Progeny Production by *Aphytis melinus* and *A. Lingnanensis*. *Ecological Entomology*, 4, 335-344.
- LEHR, H.A., VAJKOCZY, P. and ARFORS, K.E., 1999. Do Vitamin E Supplements in Diets for Laboratory Animals Jeopardize Findings in Animal models of Disease ?, *Free Radical Biology and Medicine*, 26, (3-4), 472-481
- MAHAN, D.C., 1991. Assessment of the Influence of Dietary Vitamin E on Sows and Offspring in three Parities: Reproductive Performance, Tissue Tocopherol, and Effects on Progeny, *J. Animal Science*, 69, 2904-2917.
- McFARLANE, J. E., NEILSON, B., and GHOURI, A.S.K., 1959. Artificial Diets for the House Cricket, *Acheta domestius* (L). *Can. J. Zoology*, 37, 913-916.
- McFARLANE, J.E., 1988. Nutritional Studies on Group Effect in *Acheta domesticus* (L.). *J. Insect Physiol.*, 34, (1), 1-4.
- McFARLANE, J.E., 1992. Can Ascorbic acid or  $\beta$ -Carotene Substitute for vitamin E in Spermiogenesis in the House Cricket (*Acheta domestius*) ?. *Comp. Biochem. Physiol.*, 103A, (1), 179-181.
- McFARLANE, J.E. and ALLI, I., 1985. Influence of Sex Dietary Fat on the Group Effect in Larvae of *Acheta domestius* . *J. Insect Physiol.*, 31, 379-392.

- MEIKLE, J.E.S. and McFARLANE, J.E., 1965. The Role of Lipid in the Nutrition of the House Cricket, *Acheta domestius* (Orthoptera: Gryllidae). *Can. J. Zoology*, 43, 87-88.
- MEYDANI, M., 1995. Vitamin E, *The Lancet*, 345, 170-175.
- NADARAJAN, L. and JAYARAJ, S., 1975. Influence of Various Hosts on the Development and Reproduction of Pupal Parasite, *Tetrastichus israeli* (Eulophidae : Hymenoptera), *Current Science*, 44, 458-460.
- ÖZALP, P. ve EMRE. İ., 1992. Suda Çözünen Vitaminlerin Ergin *Pimpla turionellae* L.'nin Yumurta Üretimi ve Açılımı Üzerine Etkileri. *Doğa Tr. J. of Zoology*, 16, 78-83.
- RITCHOT, C. and McFARLANE, J.E., 1962. The Effects of Wheat Germ Oil and Linoleic Acid on Growth and Reproduction of the House Cricket. *Can. J. Zoology*, 40, 371-374.
- SANDLAND, K.P., 1979a. Sex Ratio in *Coccygomimus turionellae* Linnaeus (Hymenoptera: Ichneumonidae) and its Ecological Implication. *Ecological Entomology*, 41, 365-378.
- SANDLAND, K.P., 1979b. Host Feeding and its Effects on the Physiology and Behavior of the Ichneumonidae Parasitoid, *Coccygomimus turionellae*. *Physiology and Entomology*, 4, 383-392.
- SANDLAND, K.P., 1980. Host Location by *Coccygomimus turionellae* (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Ent. Exp. Et. Appl.*, 27, 233-245.
- SIDDIQUI, K.H., and SARUP, P., MARWAHA, K.K., 1983. Formulation of Artificial Diets For Mass Rearing of The Pink Borer, *Sesamia inferens* Walker, in the Laboratory, *J. Entomol. Res.*, 7, (2), 154-160.
- SOKAL, R.R. and ROHLF, J.F., 1969. Biometry. W.H. Freeman and Company. San Fransisco, pp 776.

- SOKOL, R.J., 1993. Vitamin E Deficiency and Neurological Disorders, edit by. Packer, L.F., Vitamin E in Health and Disease. New York, Dekker, 815-850.
- SULANÇ, M., 1991. Çeşitli Besin Bileşenlerinin Erkek *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae)'nın Gelişmesine ve Sentezlenen Protein Miktarına Kalitatif ve Kantitatif Etkileri. Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- THOMPSON, S.N. 1999. Nutrition and Culture of Entomophagous Insect, *Ann. Rev. Entomol.*, 44, 561-592
- THOMPSON, S.N. and HAGEN, K.S., 1999. Nutrition of Entomophagous Insect and Other Arthropods, in the Handbook of Biological Control, ed. by Thomas et all., Chapter 22, 594-652, Academic Press, New York.
- TRAGER, W., 1953. Nutrition. in Insect Physiology, ed by Roeder, K.D., 350-386, Academic Press, New York.
- TSIROPOULOS, G.J., 1977. Survival and Reproduction of *Dacus olea* (Gmel.) Fed on Chemically Defined Diets. *Z. Ang. Ent.*, 84, 192-197.
- TSIROPOULOS, G.J., 1980. The Importance of Vitamins in Adult *Dacus olea* (Gmel.) Nutrition. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 73, 705-707.
- TSIROPOULOS, G.J., 1985. Dietary Administration of Antivitamins Affected the Survival and Reproduction of *Dacus olea*. *Z. Ang. Ent.*, 100, 35-39.
- TSIROPOULOS, G.J., 1992. Feeding and Dietary Requirements of the Tephritid Fruit Flies, Advances in Insect Rearing For Research and Pest Management. Edited by Thomas E. A. and Norman C. L., in Westview Press. Chapter 7, 93-118
- TURUNEN, S., 1976. Vitamin E: Effect of Lipid Synthesis and Accumulation of Linolenic Acid in *Pieris brassiae*. *Ann. Zool. Fenn.*, 13, 148-152.
- VANDERZANT, E.S., 1974. Development, Significance and Application of Artificial diets for Insects. *Ann. Rev. Entomol.*, 19, 139-160.

WILKES, A., 1964. Inherited male Producing Factor in an Insect that Produces its males from Unfertilized eggs. *Science*, 144, 305-307.

WYATT, G.R., LOUGHHEED, T.C. and WYATT, S.S., 1956. The Chemistry of Insect Hemolymph of the Silkworm, *Bombyx mori*, and Two Other Species. *J. gen. Physiol.*, 39, 853-868.

YAZGAN, S., 1972. A Chemically Defined Synthetic Diet and Larval Nutritional Requirements of the Endoparasitoid *Itoplectis conquisitor* (Hymenoptera). *J. Insect Physiol.*, 18, 2123-2141.



## ÖZGEÇMİŞ

1973 Yılında Adana'da doğdum. İlk orta ve lise eğitimimi Adana'da tamamladım. 1997 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji bölümünde lisans eğitimimi tamamladım ve aynı yıl yüksek lisans çalışmalarına başladım. Halen aynı bölümde araştırma görevlisi olarak görevimi devam ettirmekteyim.

