

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KURU MEYVE AKARI *Carpoglyphus lactis* (L.)
(Acari :*Carpoglyphidae*)' İN FARKLI SICAKLIK VE NEM ORTAMLARINDAKİ
GELİŞMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Begül GÜLDALI

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ANKARA
2007

Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KURU MEYVE AKARI *Carpoglyphus Lactis* (L.) (*Acari :Carpoglyphidae*)' İN FARKLI SICAKLIK VE NEM ORTAMLARINDAKİ GELİŞMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Begül GÜLDALI

Ankara Üniversitesi
Fen bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim

Danışman: Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma bölümünde yürütülen bu çalışmada *Carpoglyphus lactis* (L.) (*Acari :Carpoglyphidae*) in 18°C , 23°C ve 28 °C sıcaklık değerlerinde ve %65 ve % 80 orantılı nem değeri kombinasyonlarında biyolojik özellikleri incelenmiştir. Akarın gelişme süresi 5- 12 gün arasında değişmektedir. Sıcaklık ve orantılı nem artışıyla birlikte gelişme süresi kısalmıştır. Ergin ömür uzunluğu 11-68 gün arasında değişim göstermiştir. en uzun ergin ömrü 18°C ve % 65 orantılı nem koşullarında dişi bireyde 68 gün, erkek bireyde 66,95 gün olarak bulunmuştur. Dişi başına ovipozisyon süresince yumurta verimi 26,61 ile 41,23 arasında sıcaklık ve neme bağlı olarak değişmektedir. En yüksek yumurta verimi 28°C ve% 80 nem koşullarında 41,23 adettir. Cinsiyet oranı 0,36 ile 0,62 arasında sıcaklık ve neme bağlı olarak değişmektedir. Gelişme eşiği %65 ve %80 orantılı nem için sırasıyla 7,64°C, ve 5,40°C olarak hesaplanmıştır. Sıcaklık sabitesi ise %65 ve %80 orantılı nem için sırasıyla 131,98 ve 138,34 gün derece olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlardan yararlanılarak düzenlenen yaşam çizelgelerine dayanılarak yapılan hesaplamalardan kalıtsal üreme yeteneği (rm) 0,15 ile 0,38 dişi/dişi/gün değerleri arasında sıcaklık ve neme bağlı olarak değişmektedir. En yüksek rm değeri 0,38 dişi/dişi/gün 28 °C ve %80 nem koşullarında elde edilmiştir. Net üreme gücü (R₀) parametresi ise 9,60 ile 21,84 dişi/dişi/ömür değerleri arasında sıcaklık ve neme bağlı olarak değişmiştir. En yüksek R₀ 21,84 dişi/dişi/ömür olup, 28°C %80 nem koşullarında elde edilmiştir. Döl süresi (T) sıcaklık artışıyla birlikte kısalma göstermiş olup 8,06 ile 14,93 gün değerleri arasında değişmektedir. En kısa döl süresi 28 °C %80 nem koşullarında elde edilmiştir.

2007, 94 Sayfa

Anahtar Kelimeler: *Carpoglyphus lactis*, kuru meyve akarı, biyoloji, gelişim dönemi, gelişme eşiği, yaşam çizelgesi

ABSTRACT

Master Thesis

INVESTIGATION ON THE DEVELOPMENT OF *Carpoglyphus lactis* (L.) (Acari :Carpoglyphidae)
AT DIFFERENT TEMPERATURES AND RELATIVE HUMIDITIES

Begül GÜLDALI

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU

In this study which was carried out at the Ankara University, Agriculture Faculty, Department of Plant Protection, biological parameters of *Carpoglyphus lactis* (L.) (Acari: Carpoglyphidae) were investigated at three different temperatures ($18^{\circ}\text{C}\pm 1$, $23^{\circ}\text{C}\pm 1$, $28^{\circ}\text{C}\pm 1$), 65% ± 1 and 80% ± 1 relative humidities. The duration of immature stage is 5-12 days in the different combinations of temperature and relative humidities. Increases in temperatures and relative humidities accelerated the time of duration of the mite. Adult longevity was ranged from 11-68 days in the different combinations of temperature and relative humidities. The longest longevity of *C. lactis* obtained as 68 days for females and 66,95 days for males at 18°C and %65 r.h. Average egg laying capacities of females were ranged from 26-42 depending on the different combinations of temperature and relative humidities. The highest number of *C. lactis*'s eggs were obtained as 41,23 at 28°C and 80% r.h. The sex ratio was ranged from 0,36-0,62 in the different combinations of temperature and relative humidities. The development threshold of %65 and %80 relative humidities were calculated as $7,64^{\circ}\text{C}$, ve $5,40^{\circ}\text{C}$ respectively. The thermal constant of %65 and %80 relative humidities were calculated as 131,98 and 138,34 day temperature respectively. According to the life tables data, the intrinsic rate of increase (r_m); was ranged from 0,15-0,38 female/female/days in the different combinations of temperature and relative humidities. The highest r_m of *C. lactis* obtained as 0,38 at 28°C and 80% r.h. The net reproduction (R_0) was ranged from 9,60-21,84 female/female in the different combinations of temperature and relative humidities. The highest R_0 of *C. lactis* obtained as 21,84 at 28°C and 80% r.h. Increases in temperatures accreleted the generation period (T) was ranged from 14,93 – 8,06 days. The shortest generation period obtained at 28°C and 80% r.h.

2007, 94 sayfa

Key Words: *Carpoglyphus lactis*, dried fruit mite, biology, adult stage, the generation period, life table,

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca öğrencisi olmaktan onur duyduğum, yetişmemde değerli katkıları olan ve çalışmalarım süresinde daimi ilgi ve desteğini gördüğüm danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sultan Çobanoğlu'na

Bu tez çalışmamın her aşamasında benden yardımını esirgemeyen bilgi ve deneyimleriyle beni yönlendiren Sayın Prof. Dr. Oktay Gürkan'a , Sayın Doç. Dr. Mevlüt Emekçi'ye, bölümümüz Araştırma görevlisi Sayın Evsel Denizhan'a , Araştırma görevlisi Sayın Hilal Aydın'a , Araştırma görevlisi Hilal Tunca'ya , Araştırma görevlisi Didem Canik'e

İstatistik çalışmalarımın yapılmasında büyük katkıları olan Ç.Ü.F.F. Biyoloji bölümünden Prof. Dr. Cahit Erdem'e , dayım Ç.Ü.F.F. Arkeoloji bölümünden Doç. Dr. Ercan Nalbantoğlu'na , A.Ü.Z.F. zootekni bölümünden Araştırma görevlisi Sayın Özgür Koçkan'a , çalışmalarım sırasında beni yalnız bırakmayan Sayın Yük. Zir. Müh. H. Didem Sağlam'a , Sayın Yük. Zir. Müh. Saied Alzoubi'ye, Sayın Yük. Zir. Müh. Candan Erbaş'a , Sayın Yük. Zir. Müh. Gizem Artar'a , Sayın Yük. Zir. Müh. Orçun Gürkan'a , Sayın Yük. Zir. Müh. Tuba Çelikkol'a ,

Beni bugüne kadar büyük bir özveriyle yetiştiren, maddi ve manevi her zaman yanımda olan aileme çok teşekkür ederim.

Begül GÜLDALI
Ankara, Ocak 2007

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------|
| ÖZET..... | i |
| ABSTRACT | ii |
| TEŞEKKÜR | iii |
| SİMGELER DİZİNİ..... | vii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | viii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | x |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2.KAYNAK ÖZETLERİ | 4 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM | 12 |
| 3.1 Materyal..... | 12 |
| 3.1.1 <i>Carpoglyphus lactis</i> 'in sistematikteki yeri ve morfolojik karakterleri..... | 12 |
| 3.1.1.1 Sistematikteki yeri | 12 |
| 3.1.1.2 Morfolojik karakterleri | 13 |
| 3.1.2 Biyolojik gözlemlerde kullanılan mikro hücreler..... | 18 |
| 3.1.3 Denemelerin yapıldığı ekipman..... | 19 |
| 3.1.4 Orantılı nemin hazırlanması..... | 19 |
| 3.2 Yöntem | 20 |
| 3.2.1 <i>C. lactis</i> 'in stok kültürü..... | 20 |
| 3.2.2 <i>C. lactis</i> biyolojisine ilişkin gözlemler..... | 21 |
| 3.2.3 İstatiksel analiz..... | 24 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA | |
| 4.1 <i>C. lactis</i> 'in Biyolojisi | 25 |
| 4.2 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında Yumurta Gelişim Süresi | 27 |
| 4.3 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında Yumurta Açılım Oranı | 30 |
| 4.4 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında Larva Gelişim Süresi..... | 33 |

| | |
|--|----|
| 4.5 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında 1. Sakin Dönem | |
| Dönem | 35 |
| 4.6 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında Protonimf Gelişim Süresi | |
| Süresi | 38 |
| 4.7 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında 2. Sakin Dönem Gelişim Süresi | |
| Gelişim Süresi..... | 40 |
| 4.8 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşulların Deutoniimf Dönemi Gelişme Süresi | |
| Gelişme Süresi..... | 42 |
| 4.9 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında 3. Sakin Dönem Gelişim Süresi | |
| Gelişim Süresi..... | 44 |
| 4.10 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında Tritoniimf Gelişim Süresi | |
| Süresi | 46 |
| 4.11 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında 4. Sakin Dönem Gelişim Süresi | |
| Gelişim Süresi..... | 48 |
| 4.12 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında Ergin Oluş Süresi | |
| Süresi | 50 |
| 4.13 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında Preovipozisyon Süresi | |
| Süresi | 52 |
| 4.14 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında Ovipozisyon Süresi | |
| Süresi | 55 |
| 4.15 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında Yumurta Verimi | |
| Yumurta Verimi..... | 58 |
| 4.16 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında Postovipozisyon Süresi | |
| Postovipozisyon Süresi..... | 61 |
| 4.17 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında Ergin Ömür Uzunluğu | |
| Ömür Uzunluğu..... | 63 |
| 4.18 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında Cinsiyet Oranı | |
| Oranı | 67 |
| 4.19 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında Gelişme Eş. ve Sıcaklık Sabitesi | |
| Sıcaklık Sabitesi..... | 69 |

| | |
|--|-----------|
| 4.20 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında | |
| <i>Carpoglyphus Lactis</i>' in Yaşam Çizelgeleri..... | 72 |
| 4.21 Değişik Sıcaklık ve Orantılı Nem Koşullarında <i>C. lactis</i>' in | |
| Net Üreme Gücü (Ro),Kalıtsal Üreme Yeteneği(rm) ve Ortalama | |
| Döl Süreleri (T)..... | 85 |
| 5.SONUÇ..... | 89 |
| KAYNAKLAR..... | 92 |
| ÖZGEÇMİŞ | 94 |

SİMGELER DİZİNİ

| | |
|-------|-------------------|
| °C | Celcius |
| d1-d4 | Dorsal kıl |
| N | Birey sayısı (n) |
| µm | Mikro- metre |
| sa i | Sacral internal |
| sa e | Sacral external |
| vi | Vertical internal |
| ve | Vertical external |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 3.1 <i>Carpoglyphus lactis</i> (Lineé1758) kuru kayısındaki kültürü..... | 13 |
| Şekil 3.2. <i>Carpoglyphus lactis</i> vücut setalarının görünüşü..... | 14 |
| Şekil 3.3 <i>Carpoglyphus lactis</i> dişi bireyin genel görünüşü..... | 15 |
| Şekil 3.4 <i>Carpoglyphus lactis</i> dişi bireyde gnathosoma görünüşü..... | 15 |
| Şekil 3.5 <i>C. lactis</i> te dişi bireyde tarsus ve pretarsus yapısı | 16 |
| Şekil 3.6. <i>C. lactis</i> te dişi bireyde genital açıklığın görünüşü | 16 |
| Şekil 3.7 <i>Carpoglyphus lactis</i> erkek bireyin vücut yapısı | 17 |
| Şekil 3.8 <i>Carpoglyphus lactis</i> erkek bireyde genital tutunucuların görünüşü..... | 18 |
| Şekil3.9 Biyolojik denemelerde kullanılan mikro hücreler..... | 18 |
| Şekil 3.10 Biyolojik çalışmaların yürütüldüğü iklim dolapları..... | 19 |
| Şekil 3.11 Desikatörler içinde yürütülen denemelerin genel görünüşü..... | 20 |
| Şekil 3.12 <i>Carpoglyphus lactis</i> stok kültürü ve denemelerde kullanılan besin..... | 20 |
| Şekil 3.13 Biyolojik gözlemlerin yapılışı..... | 22 |
| Şekil 4.1 <i>Carpoglyphus lactis</i> yumurtasının görünüşü..... | 25 |
| Şekil 4.2 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değerleri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in yumurta gelişim süresi..... | 28 |
| Şekil 4.3 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in yumurta açılım oranı (%)..... | 31 |
| Şekil 4.4 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in larva gelişim süresi (gün)..... | 34 |
| Şekil 4.5 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in sakin dönem süresi (gün)..... | 37 |
| Şekil 4.6 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in protonimf gelişme süresi (gün)..... | 39 |
| Şekil 4.7 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in 2. sakin dönem süresi (gün)..... | 41 |
| Şekil 4.8 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in deutonimf gelişme süresi (gün)..... | 43 |
| Şekil 4.9 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in 3. sakin dönem süresi (gün)..... | 45 |
| Şekil 4.10 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in tritonimf gelişme süresi (gün)..... | 47 |
| Şekil 4.11 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in 4. sakin dönem süresi (gün)..... | 49 |
| Şekil 4.12 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in ergin oluş süresi (gün)..... | 51 |
| Şekil 4.13 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in preovipozisyon süresi (gün)..... | 53 |
| Şekil 4.14 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in ovipozisyon süresi (gün)..... | 56 |
| Şekil 4.15 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in yumurta verimi (adet)..... | 59 |
| Şekil 4.16 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in postovipozisyon süresi (gün)..... | 62 |

| | |
|---|----|
| Şekil 4.17 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ’ in dişi ömür uzunluğu (gün)..... | 64 |
| Şekil 4.18 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ’ in erkek ömür uzunluğu (gün)..... | 66 |
| Şekil 4.19 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ’ in cinsiyet oranı (dişi/ dişi + erkek)..... | 68 |
| Şekil 4.20 <i>Carpoglyphus lactis</i> ’ in %65 orantılı nemde gelişme eşiği (C, °C) ve sıcaklık sabitesi (Th.C., günderece) | 71 |
| Şekil 4.21 <i>Carpoglyphus lactis</i> ’ in %80 orantılı nemde gelişme eşiği (C, °C) ve sıcaklık sabitesi (Th.C., günderece) | 71 |
| Şekil 4.22 18 °C Sıcaklık % 65 orantılı Nem de <i>Carpoglyphus lactis</i> ’ in canlı birey oranı (Ix) ve günde bırakılan dişi başına dişi yavru sayısı (mx)..... | 74 |
| Şekil 4.23 18 °C Sıcaklık % 80 orantılı Nem de <i>Carpoglyphus lactis</i> ’ in canlı birey oranı (Ix) ve günde bırakılan dişi başına dişi yavru sayısı (mx)..... | 76 |
| Şekil 4.24 23 °C Sıcaklık % 65 orantılı Nem de <i>Carpoglyphus lactis</i> ’ in canlı birey oranı (Ix) ve günde bırakılan dişi başına dişi yavru sayısı (mx)..... | 78 |
| Şekil 4.25 23 °C Sıcaklık % 80 orantılı Nem de <i>Carpoglyphus lactis</i> ’ in canlı birey oranı (Ix) ve günde bırakılan dişi başına dişi yavru sayısı (mx)..... | 80 |
| Şekil 4.26 28 °C Sıcaklık % 65 orantılı Nem de <i>Carpoglyphus lactis</i> ’ in canlı birey oranı (Ix) ve günde bırakılan dişi başına dişi yavru sayısı (mx)..... | 82 |
| Şekil 4.27 28 °C Sıcaklık % 80 orantılı Nem de <i>Carpoglyphus lactis</i> ’ in canlı birey oranı (Ix) ve günde bırakılan dişi başına dişi yavru sayısı (mx)..... | 84 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | | |
|--------------|---|----|
| Çizelge 4.1 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphuslactis</i> 'in yumurta gelişim süresi (gün)..... | 27 |
| Çizelge 4.2 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> 'in yumurta açılım oranı (%)..... | 30 |
| Çizelge 4.3 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> 'in larva gelişim süresi(gün)..... | 33 |
| Çizelge 4.4 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in 1. sakin dönem süresi (gün)..... | 36 |
| Çizelge 4.5 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in protonimf gelişme süresi (gün)..... | 38 |
| Çizelge 4.6 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in 2. sakin dönem süresi (gün)..... | 40 |
| Çizelge 4.7 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in deutonimf gelişme süresi (gün)..... | 42 |
| Çizelge 4.8 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in 3. sakin dönem süresi (gün)..... | 44 |
| Çizelge 4.9 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in tritonimf gelişme süresi (gün)..... | 46 |
| Çizelge 4.10 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in 4. sakin dönem süresi (gün)..... | 48 |
| Çizelge 4.11 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in ergin oluş süresi (gün)..... | 50 |
| Çizelge 4.12 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in preovipozisyon süresi (gün)..... | 52 |
| Çizelge 4.13 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in ovipozisyon süresi (gün)..... | 55 |
| Çizelge 4.14 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in yumurta verimi (adet)..... | 58 |
| Çizelge 4.15 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in postovipozisyon süresi (gün)..... | 61 |
| Çizelge 4.16 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in dişi ömür uzunluğu (gün)..... | 63 |
| Çizelge 4.17 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in erkek ömür uzunluğu (gün)..... | 65 |
| Çizelge 4.18 | Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in cinsiyet oranı (dişi/ dişi + erkek)..... | 67 |
| Çizelge 4.19 | <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in gelişme eşiği (C, °C) ve sıcaklık sabitesi (Th.C., günderece) | 70 |
| Çizelge 4.20 | 18 °C Sıcaklık % 65 orantılı Nem de <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in Yaşam Çizelgesi | 73 |
| Çizelge 4.21 | 18 °C Sıcaklık % 80 orantılı Nem de <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in Yaşam Çizelgesi | 75 |
| Çizelge 4.22 | 23 °C Sıcaklık % 65 orantılı Nem de <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in Yaşam Çizelgesi | 77 |

| | | |
|--------------|--|----|
| Çizelge 4.23 | 23 °C Sıcaklık % 80 orantılı Nem de <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in Yaşam Çizelgesi | 79 |
| Çizelge 4.24 | 28 °C Sıcaklık % 65 orantılı Nem de <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in Yaşam Çizelgesi | 81 |
| Çizelge 4.25 | 28 °C Sıcaklık % 80 orantılı Nem de <i>Carpoglyphus lactis</i> ' in Yaşam Çizelgesi | 83 |
| Çizelge 4.26 | <i>C. lactis</i> ' in değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında net üreme gücü (Ro; dişi/dişi/ömür) , kalıtsal üreme yeteneği (rm; dişi/dişi/gün) ve ortalama döl süreleri (T ;gün)..... | 85 |

1.GİRİŞ

Ülkemiz dünyanın en büyük kurutulmuş meyve üretici ve satıcı ülkelerindendir. Kuru meyve ve mamülleri ihracatımız 2006 yılı Ocak-Haziran döneminde %6,4 artarak 257 milyon dolara ulaşmış ve toplam ihracatımız içerisinde %0,6 pay almıştır.

İhraç ettiğimiz ürünler arasında kuru kayısı, kuru üzümden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Kuru kayısı ihracat miktarımız 2006 yılı Ocak-Haziran döneminde, geçen yılın aynı dönemine kıyasla, %43,1 oranında artarak 31,3 bin tona yükselmiştir (Anonim 2006). Türkiye'de üretilen kayısının % 50' si ticari amaçla kurutulmakta ve büyük bir kısmı ihraç edilmektedir. Yılda yaklaşık 350 bin ton üretim ile Türkiye dünya kayısı üretiminin %16.42'ni gerçekleştirerek Dünya kayısı üretiminde ilk sırayı almaktadır (Çobanoğlu *et al.* 2004). Kayısı sektörü özellikle Malatya ve Elazığ'da 250000 kişiye istihdam olanağı sağlamaktadır. Ayrıca kayısı birçok tarım endüstrisinin ham maddesini oluşturmakta ve bazı endüstri kollarını da besleyebilmektedir.

Kuru kayısılar satışa veya ihracata kadar depolarda saklanmaktadır. Depolarda ürün kalitesini etkileyen faktörler arasında özellikle depolanmış ürün zararlıları oldukça önemli yer tutmaktadır. Bu zararlılar arasında ise akarlar depolarda uygun ortam sıcaklık ve nem ile materyalde hızla çoğalarak yoğunluklarını arttırmakta ve önemli kayıplara yol açmaktadır. Edirne ilinde depolanmış ürünlerde örneklerin %58,46 'sının akarla bulaşık olduğu bildirilmiştir (Çobanoğlu 1996). Dış satım ürünlerinde rastlanan akarlar ürünlerin geri gönderilmesine neden olmakta bu durum ülke ekonomisine büyük zarar getirmektedir. Depolarda çok farklı familyalarda bulunan akar cinslerine rastlanmaktadır. Ülkemizde akar zararı en önemli dış satım ürünlerimiz olan kurutulmuş meyvelerde özellikle kayısı da yoğun olarak görülmektedir. Mevcut kaynaklara göre Ülkemizde ilk kez Özer ve Toros (1978), tarafından kuru kayısı üzerinde depolarda rastlanan en önemli akar türünün *Carpoglyphus lactis* (Linnaeus 1758) (*Acarina:Carpo glyphidae*) olduğu belirtilmiştir. Daha sonra Genç ve Özar (1986), İzmir ilin'de kuru meyvede akar bulaşıklık oranının %53.3, olarak saptandığını; *C. lactis* 'in kuru incir, kuru kayısı ve kuru üzüm , depolarında hakim ve birinci derece

zararlı olduğunu ifade etmişlerdir. Özer vd. (1989), İzmir ili ve çevresinde hububat un ve mamulleri ile kuru meyve depolarında yaptıkları çalışmada depoların %47,81'inin akarla bulaşık olduğunu saptamışlardır. Araştırmada 13 zararlı akar türü belirlenmiştir. Söz konusu ürünlerde en yaygın olarak %42 oranında *Goheria fusca* (Oudemans) saptanmıştır. Bu türü %31,26 oranıyla *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) ve %23,2 ile *C. lactis* izlemiştir.

2004 yılında ise Malatya, Elazığ ve İzmir illerinde depolanmış kuru kayıslarda zarar yapan *Acarina* takımına bağlı türlerin tanımı, yoğunlukları ve yayılışlarının belirlenmesi sonucu en yoğun ve zararlı tür olarak *Carpoglyphus lactis*'in bulunduğunu, incelenen kuru kayısı örneklerinden elde edilen toplam akarların %69'u, zararlı akar türlerinin ise %96,86'sı bu türe ait olduğunu bildirmektedir (Çobanoğlu *et al.* 2004).

C. lactis şeker içeriği yüksek olan kuru meyve, un ve unlu mamüller, süt ürünleri ve hatta bal ve balmumu gibi ürünlerde çok yaygındır. Özellikle, laktik, asetik ve süksinik asit içeren bütün maddelerde bol olarak bulunmaktadır (Hughes 1976). *C. lactis* 'in kurutulmuş meyve, süt ürünleri, şeker, çürümüş patateste bulunduğunu ayrıca Paris 'te şarap şişesinin içinde de bulunduğu belirtilmiştir (Baker and Wharton 1964). *C. lactis* farklı ürünler üzerinde beslenebilmekte, kuru meyve, reçel ve şarapta yaygın olmasına karşın peynir üzerinde de görülebilmektedir (Evans *et al.*1961).

C. lactis'in incirlerde beslenmesi sonucu besin değerini düşürdüğü , selüloz ve yüksek ağırlıklı moleküllerin oranında artışa neden olduğu , ayrıca bazı mineralleri ve serbest şekeri de etkilediği ifade edilmektedir (Saleh *et al.*1987). *C. lactis* 'in chelicerası yardımıyla şeker oranı yüksek meyvelerin üzerindeki şeker kısmını kazıyarak beslendiğini ve tükürük bezlerindeki salgılar nedeniyle tatlımsı maddeler üzerinde küf mantarlarının gelişimini durdurduğunu ifade etmektedirler. Ayrıca bu akar sadece besin maddelerini bulaştırmakla kalmayıp, akarlı maddelerle uğraşan insanlarda sindirim sisteminde bazı bozukluklara ve deri hastalıklarına neden olmaktadır (Özer *et al.*1989). Esas zararları da çok sayıda çoğalmaları nedeniyle üzerinde buldukları meyveyi kendi salguları ve ölü vücutları ile bulaştırmaları şeklindedir. Ağır bulaşmalar sonucu

depo ürünlerini istenmeyen tat ve koku nedeniyle tüketime uygun olmayan hale getirebilmektedirler. Polonya'da Ayçiçeği gibi yağ ve protein oranı yüksek çeşitli tohumlarda da saptanmıştır (Chmielewski 1972). Avrupa'da özellikle arı kovanlarında önemli bir bal kirletici olarak belirlenmiştir (Mitro and Schley 1993). Chmielewski (1992) işlenmemiş organik ballarda %7 oranında en fazla *Varroa jacobsoni* (Oudemans) ve diğer akarlar arasında da en fazla görülenin *C. lactis* olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca ev tozlarında bulunan ve alerjiye neden olan akar cinsleri arasında *Carpoglyphus* (Robin) cinsi yer almaktadır (Guerin 1995).

Depolanmış ürünlerde zararlı akarların biyolojilerine ilişkin dünyada ve ülkemizde nispeten sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Özellikle *Carpoglyphus lactis* 'in biyolojisine ilişkin ülkemizde kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki koruma bölümünde yürütülen bu çalışmada 18°C, 23°C ve 28°C sıcaklık ve %65 -%80 orantılı nem koşullarında *Carpoglyphus lactis* 'in tüm yaşamsal verileri çalışılmış, ve kayısı depolarında önemli bir zararlı olan bu türün biyolojisi ortaya konulmuştur. Böylece bu verilerin zararlıyla savaşmada yararlı olabileceği düşünülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Depolanmış ürünlerde zararlı akar türlerinin habitatlarının ortaya konulmasına yönelik ülkemizde doğrudan yapılmış çalışmalar oldukça azınlıktadır. Kurutulmuş kayıslarda zararlı akarların biyolojilerine ilişkin veriler azdır.

Depolanmış ürünlerde saptanan akar türleri, bunların konukçuları, yoğunlukları ve çevre koşullarıyla ilişkileri ve fiziksel koşulların bazı akar türlerinin gelişimi üzerine etkileri ile ilgili kaynaklar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Solomon (1951), depolanmış ürünlerin önemli zararlıları arasında olan akarların gelişmesi için nemin önemini vurgulamış ve saf su içerisinde belli miktarda potasyum hidroksit veya diğer maddelerin çözülmesiyle hazırlanan çözeltinin belli sıcaklıklarda belli değerde orantılı nem sağlanması için yapılması gerekenleri bildirmiştir.

Zakhvatkin (1959), *Carpoglyphus lactis* (Linnaeus, 1758) (*Acarina: Carpoglyphidae*)'in teşhis özellikleri ve ekolojisi hakkında bilgi vermiştir. *C. lactis*' in laktik asit, suksinik asit ve asetik asit içeren gıdalarda bulunduğunu, bira ve şarapta , kurutulmuş meyvelerde reçellerde, eski peynirlerde, bozuk sütlerde ve unlarda, çürümüş ağaç ve tahta parçalarında bulunabileceğini belirtmiştir.

Evans *et al.* (1961), *C. lactis*' in farklı ürünler üzerinde beslenebildiğini belirtmiş, kuru meyve, reçel ve şarapta yaygın olmasına karşın peynir üzerinde de görüldüğünü bildirmiştir.

Baker and Wharton (1964), *C. lactis*' in kurutulmuş meyve, süt ürünleri, şeker, çürümüş patatesten bulunduğunu ayrıca Paris te şarap şişesinin içinde de bulunduğunu belirtmiştir.

Cunnigton (1965), akarların depolanmış hububatlarda ağır bulaşmalara neden olduğunu ve özellikle 18-25 °C sıcaklık değerlerinde bulaşmaların çok arttığını belirtmektedir. *Acarus siro* L. 'nun gelişimi için en uygun sıcaklık sınırlarının 15,6-23,9°C olduğunu ve yumurta açılım oranının 10-20°C sıcaklıklarda %62.5 olduğunu bildirmektedirler. Ayrıca çalışmada orantılı nem arttıkça bireyin düşük sıcaklığa toleransının arttığını bildirmiştir.

Davis and Brown (1969), *A. siro*' nun 15°C sıcaklık ve %70 , %90 orantılı nemlerde genç dönemlerin gelişim süresi üzerinde çalışmışlardır. *A. siro*'nun larva gelişimini 15 °C sıcaklıkta % 90 nem için ortalama 5 gün, % 70 orantılı nem için 6 gün; protonimf döneminin ise %90 nem için ortalama 3 gün, % 70 orantılı nemde ise 4 gün sürdüğünü bildirmişlerdir.

Polonya da bazı depolanmış veya ev yapımı ürünlerin %30 'un depo akarları ile bulaşık olduğu , bu bulaşık ürünlerin %30'nun ise kilogram başına 40 bireyden fazla akar yoğunluğuna sahip olduğu saptanmıştır. Araştırmada 19 akar türü tespit edilmiş olup bunlar arasında *C. lactis*, *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) ve *Glycyphagus domesticus* (DeGeer)'un sebze ve meyveli mamullerde , *A.siro* ve *Gohieria fusca* (Oudemans)'nın unlu mamullerde, *G. domesticus*' un baharat ve içeceklerde, *C. lactis*' in balda baskın türler olduğu belirlenmiştir (Chmielewski 1972).

Treat (1975), *Apatura iris* (L.) (*Lepidoptera: Nymphalidae*) ve diğer *Lepidoptera* takımı *noctuid* bireylerinde *C. lactis* 'in hypopusuna rastlandığını belirtmiştir. Bunun dışında *Acronycta hasta* (Guenee) (*Lepidoptera: Noctuidae*), *Acronycta innotata* (Guenee) (*Lepidoptera: Noctuidae*), *A. morula* (Grote and Robinson) (*Lepidoptera: Noctuidae*), *A. sperata* (Grote) (*Lepidoptera: Noctuidae*), *Amphipyra pyramidoides* (Guenee) (*Lepidoptera: Noctuidae*) , *Catocala grynea* (Cramer) (*Lepidoptera: Noctuidae*) türlerinin de konukçusu olabileceğini ifade etmiştir.

Hughes (1976), *C. lactis*' in biyolojik dönemleri yayılımı ve teşhis kriterleri hakkında bilgi vermiştir. Kurutulmuş meyvelerde, meyve suyunda, şarapta, şekerli besinlerde

ballarda ve polenlerde beslenebildiğini belirtmiştir. Ayrıca *C. lactis*' in dişi bireyin ovipozisyon süresinin yaklaşık bir hafta sürdüğünü ve dişi başına ortalama 25 ile 72 adet arasında yumurta bıraktığını , dişi ergin ömrünün ortalama 40-50 gün sürdüğünü bildirmektedir.

Özer ve Toros (1978), Ülkemizde ilk defa kuru kayısı üzerinde depolarda rastlanan en önemli akar türünün *C. lactis* olduğunu ifade etmişler ve *C. lactis*' i morfolojik karakterleri kısmen biyolojisi, zararlı olduğu maddeler yönüyle tanımlamışlardır. Kozmopolit bir tür olduğunu kuru meyvelerde yaygın olarak görüldüğünü ayrıca *C. lactis*' in yaşamında en etkili faktörün nem olduğunu ve düşük nem oranlarında vücuttan meydana gelebilecek su kaybına karşı çok hassas olduklarını bildirmişlerdir.

Barker (1983), *Lepidoglyphus destructor*' un (Schrank) biyolojisini çalışmış yumurta açılım süresini %75 orantılı nemde 14°C sıcaklıkta 11.72 gün, 20°C sıcaklıkta 5.96 gün ve 25°C sıcaklıkta 4.21 gün olarak vermişlerdir. Protonimf gelişme süresini ise % 75 nemde 14, 20 ve 25 °C sıcaklıklar için sırasıyla 7.72, 3.65 ve 2.92 gün olarak bildirmektedir.

Boczek and Davis (1985), *A. siro*' nun %85 orantılı nemde 14, 21 ve 28 °C sıcaklıklarda biyolojisini izlemiş , sıcaklık değişimlerinin yumurta verimi, ömür uzunluğu ve cinsiyet oranı gibi biyolojik veriler üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. *A. siro*' nun %85 orantılı nemde 14, 21 ve 28°C sıcaklıklarda dişi başına toplam yumurta verimini sırasıyla 278.8 , 242.9 ve 168. 2 adet ; ergin ömrünü ise aynı sıcaklık sırasıyla 42.1 gün ; 38.6 gün ve 18.8 gün olarak vermişlerdir. *A. siro*' nun cinsiyet oranını %85 orantılı nem de sırasıyla 0,889, 1,171 ve 0,806 olduğunu ve cinsiyet oranının sıcaklıklardan etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Cunnigton (1985), *A. siro*' nun yumurta verimi ve ömür uzunluğunu 20 °C sıcaklık ve %80 orantılı nem değerlerinde gelişimini daha kısa sürede tamamladığını bunun altındaki sıcaklık ve nem değerlerinde gelişmenin gerilediğini, birey için maksimum yumurta veriminin 15°C sıcaklık ve %90 orantılı nemde gerçekleştiğini ve bu

koşullardaki toplam yumurta üretiminin dişi başına ortalama 435 adet olduğunu belirtmektedir. Ayrıca ömür uzunluğu açısından erkek bireylerin dişi bireylerden daha uzun yaşadıklarını ifade etmiştir.

Saleh *et al.* (1985), Mısır'da aralarında kurutulmuş meyvelerin de bulunduğu depolanmış ürünlerde yapılan surveylerde 33 akar türü saptamışlardır. Bunlar arasında *A.siro*, *Aleuroglyphus ovatus* (Troupeau) ve *C. lactis*'in yaygın türler olduğunu ifade etmişlerdir.

Genç ve Özar (1986), İzmir ilin'de depolanan ürünlerin %50'sinin akarla bulaşık olduğu, bulaşıklık oranının kuru meyvede %53.3, hububatta %50, unda %80 olarak saptandığını buna karşılık baklagil ve tütün tohumunda akar saptanmadığını ifade etmişlerdir. *Carpoglyphus lactis* (L.)'in kuru incir, kuru kayısı ve kuru üzüm depolarında hakim ve birinci derecede zararlı olduğunu saptamışlardır. *Cheyletomorpha malacalccensis* (Oudemans) ve *Cheyletomorpha lepidopterorum* (Shan)'un avcı akar türler olduğunu ortaya koymuşlardır.

Saleh *et al.* (1987), *C. lactis*'in incirlerde beslenmesi sonucu oluşan kalitatif ve kantitatif zarar oranlarını incelemişlerdir. *C. lactis*'in incirlerde besin değerini düşürdüğü ve total lipid, selüloz, yüksek ağırlıklı moleküllerin oranında artışa neden olduğu ve ayrıca kül ve bazı mineralleri ve serbest şekeri de etkilediği ifade edilmektedir.

Özer vd. (1989), İzmir ili ve çevresinde hububat un ve mamulleri ile kuru meyve depolarının %47,81'inin akarla bulaşık olduğunu saptamışlardır. Araştırmada 13 zararlı akar türü belirlenmiştir. Söz konusu ürünlerde en yaygın olarak %42 oranında *Goheria fusca* (Oudemans) saptanmıştır. Bu türü %31,26 oranıyla *L. destructor* ve %23,2 ile *C. lactis* izlemiştir.

Chmielewski (1989), Arı kovanlarında, kovan artıklarında, depolanan ballarda, arılarda ve arıların topladıkları pollen tozları gibi bal ve ürünlerinde de yoğun olarak *Carpoglyphus lactis*' in yoğun olarak bulunduğunu bildirmiştir.

Emekçi ve Toros (1989), 10°C ve 25°C sıcaklık ile %70 ve %90 orantılı nem koşullarında *A. siro*' nun gelişimini ayrıntılı olarak incelemişlerdir. Araştırmada düşük sıcaklık ve orantılı nemin akarın gelişimini geciktirdiği yumurta verimini azalttığı belirtmişlerdir. Zararlının gelişme eşiği 3,75°C ve sıcaklık sabitesi ise 303.625 gün derece olarak belirlenmiştir.

Hamsten *et al.* (1991), İsveç depolarından alınan saman tozu örneklerinde *L.destructor*, *A. siro*, *T.putrescentiae*, *G. domesticus*, *C. lactis*, *Cheyletus eruditus* (Schrank) gibi türler tespit edilmiştir. Araştırmada toplam akar yoğunluğu depolara göre 75-150 000 birey/l g toz olarak belirlemişlerdir. Özellikle *L. destructor*'ün depolarda hakim tür olduğunu ve söz konusu depolarda alerjik hastalıkların yaygın olduğunu saptamışlardır. İsveçte , *C.lactis* oranının yüksek olarak saptandığı çiftliklerde alerjik hastalıkların da yoğun olduğu ortaya konulmuştur.

Szlendak and Boczek (1992), 25°C sıcaklık ve %75 orantılı nem koşulunda *A. siro*' un biyolojisini araştırmışlar ve *A. siro*' un söz konusu koşullarda gelişimini 11,4 günde tamamladığı ve yumurta veriminin ise 118,1 adet/dişi olduğunu saptamışlardır.

Chmielewski (1992), işlenmemiş organik ballarda yaptıkları bir çalışmada %7 oranında en fazla *Varroa jacobsoni* ve diğer akarlar arasında da en fazla görülenin *C. lactis* olduğu belirtilmiştir.

Zdarkova and Voracek (1993), fiziksel koşullarda düşük barometrik basınç, düşük ve yüksek sıcaklık ve ışığın akarlar üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmalarda en dayanıklı türün *C.lactis* olduğu ifade edilmiş ve bu türün 95mm Hg basınca ve -15 °C ve 45 °C' ye dayanabildiği saptanmıştır. 190 mm Hg vakum ve -15°C koşulların gıdaları akardan önemli ölçüde koruyabileceği vurgulanmaktadır.

Mitro and Schley (1993), Almanya da polenlerde beslenen akar türleri arasında *C.lactis*'e yaygın olarak rastlamışlar ve arı kovanlarında önemli bir bal kirletici olduğunu ifade etmişler.

Acıcan vd. (1993), Ankara da toplanan toz örneklerinde *D.pteronysinus* (%28), *T.putrescenticae* (%20) *G. domesticus*(%28) , *A.siro*(%8) , *L. destructor*(%15), *C.lactis* %15 ve *Cheyletidae (Leach)* (%22) türleri tespit edilmiştir

Emekçi ve Toros (1994), depolarda etkin bir predatör olan *C. eruditus*'un avları olan türler *A.siro* ve *L. destructor* üzerindeki etkinliğini 10°C ve 25°C sıcaklık ile %70, %90 oranlı nem kombinasyonlarında incelemişlerdir. Sıcaklık artışıyla birlikte zararlı akar türlerinin gelişme süresinin ve ömür uzunluğunun kısaldığı ve *C.eruditus*' da ise gelişme süresinin uzadığını saptanmışlardır.

Guerin (1995), yılında ev tozlarında bulunan ve alerjiye neden olan akar cinslerini şöyle sıralamıştır. *Dermatophagoidae*, *Euroglyphus*, *Acarus (Linne)*, *Tyrophagus (Oudemans)*, *Glycyphagus (Hering)*, *Lepidoglyphus (Zachvatkin)*, *Carpoglyphus* cinsleridir.

Çobanoğlu (1996), Edirne ilindeki depolanmış ürünlerde yaptığı araştırmada örneklerin %58,46' sının akarla bulaşık olduğunu saptamıştır. Depo ürünlerinin bulaşıklık oranı buğdayda %39,65, ayçiçeğinde %31,03 ve çeltikte %8,62 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada Astigmata takımına bağlı 6 tür , Prostigmata takımına bağlı 3 tür, Mesostigmata takımına bağlı 1 tür tespit edildiği ve bunların arasında *A.siro*, *L. destructor* ve *T. putrescentiae*' nin en yaygın akar türleri olduğu bildirilmektedir.

Sanchez and Zarante (1996), Colombia da 9 farklı bölgede 92 haziran 93 temmuz yılları arasında 1318 -3051 m arasındaki yükseklikteki 90 evden toplanan toz örnekleri arasında bulunan akar türleri içinde *Carpoglyphus spp* de bulunmuştur.

Chmielewski (1996),arı kovanlarından toplanan *C. lactis*' i nectar ve ve bal üzerinde yetiştirmiş ve biyolojisi ile ilgili bazı parametreleri ortaya koymuştur. Araştırmacı ergin ömrünü 53.8 gün ve dişi yumurta verimini 46.8 adet olarak saptamıştır. Ayrıca cinsiyet oranı diyebileceğimiz dişi karşılaşma sıklığını %52.2 olarak belirtmiştir.

Aktaş ve Sarıca (1997), Ankara da 31 değişik konuttan toplanan ev tozlarında akar pozitif bulunan konutlarda diğer akar türlerinin yanı sıra *C. lactis* türü de bulunmuştur.

Zdarkova *et al.* (1999), yüksek basıncın *C.lactis*' e etkilerini araştırarak, akar ölüm oranının uygulanan yüksek basınç süresi ile doğru orantılı olduğunu ve 25 dakika süreyle 100Mpa basınç uygulamasının %100 oranında akar ölümüne neden olduğunu vurgulamaktadırlar.

Özaydın ve Ecevit (1999), önemli depo akarlarından birisi olan *T. putrescentiae*'nin %83 orantılı nemde ve 17, 23 ve 27°C sıcaklıklarda yumurta verimini sırasıyla 94,5 adet , 139,5 adet ve 191,5 adet olarak vermişlerdir. Ayrıca akarın sıcaklık yükseldikçe gelişimini daha kısa sürede tamamlarken yumurta veriminin de gittikçe arttığını ifade etmişlerdir.

Kılıç ve Toros (2000), Tekirdağ ili ve çevresinde depolanan ürünlerdeki akarları saptamıştır. İlde akarla bulaşıklık oranını %47,2 olarak saptanmış, *A.siro*, *L. destructor*, *T.putrescentiae* türlerini en sık rastlanılan türler, buğday kepeği ve buğdayı en çok bulaşık ortamlar olarak belirlemiştir. Ayrıca araştırmacılar *G. fusca* 'nın 15 ve 25 °C sıcaklıklarda %75ve %90 orantılı nem değerlerinde biyolojisini çalışmışlardır. *G. fusca* 'nın ergin oluş süresini %75 orantılı nemde 15 °C sıcaklıkta 42,13 gün; 25 °C sıcaklıkta ise 17,77 gün olarak belirlemiştir.

Çobanoğlu (2004), Malatya, Elazığ ve İzmir illerinde depolanmış kuru kayıslarda zarar yapan *Acarina* takımına bağlı türlerin tanımı, yoğunlukları ve yayılışlarının belirlenmesi sonucu en yoğun ve zararlı tür olarak *Carpoglyphus lactis*'in bulunduğunu, incelenen

kuru kayısı örneklerinden elde edilen toplam akarların %69'unun, zararlı akar türlerinin ise %96,86'sının bu türe ait olduğunu bildirmektedir.

Anonim (2006), ihracat genel müdürlüğü tarafından yapılan genel ve sektörel ihracat değerlendirmesinde kuru meyve ve mamulleri ihracatımızın 2006 yılı Ocak-Haziran döneminde %6,4 artarak 257 milyon dolara ulaştığı ve toplam ihracatımız içerisinde %0,6 pay aldığı ifade edilmiştir. İhraç ettiğimiz ürünler arasında kuru kayısı, kuru üzümden sonra ikinci sırada bulunmaktadır. 2006 yılı Ocak-Haziran döneminde, geçen yılın aynı dönemine kıyasla, kuru kayısı ihracat miktarımız %43,1 oranında artarak 31,3 bin tona yükselmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 *Carpoglyphus lactis* 'in sistematikteki yeri ve morfolojik karakterleri

Çalışmanın ana materyalini *Carpoglyphus lactis* (L.) oluşturmaktadır. Akarın tür teşhisi Prof. Dr. Sultan Çobanoğlu tarafından yapılmıştır. Bu tür Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne İzmir ilinden getirilen kuru kayısı örneklerinden elde edilmiş ve denemeler süresince iklim dolaplarında kültürün devamı sağlanmıştır (Şekil 3.1).

3.1.1.1 Sistematikteki yeri

Şube: *Arthropoda Latreille, 1829 – arthropods*

Altşube : *Chelicerata*

Sınıf : *Arachnida Cuvier, 1812*

Takım : *Acarina*

Familya : *Carpoglyphidae Oudemans, 1923*

Cins : *Carpoglyphus Robin, 1869*

Tür : *Carpoglyphus lactis* (Linnaeus, 1758)

Sinonimleri : *Acarus dysenteriae L.*

Acarus passularum Hering

Clycyphagus (Carpoglyphus) anonymus Haller

Trichodactylus anonymus (Berl.)

Phycobius anonymus (Can.)



Şekil 3.1 *Carpoglyphus lactis* (Linnaeus, 1758) kuru kayısıda beslenirken (x4)

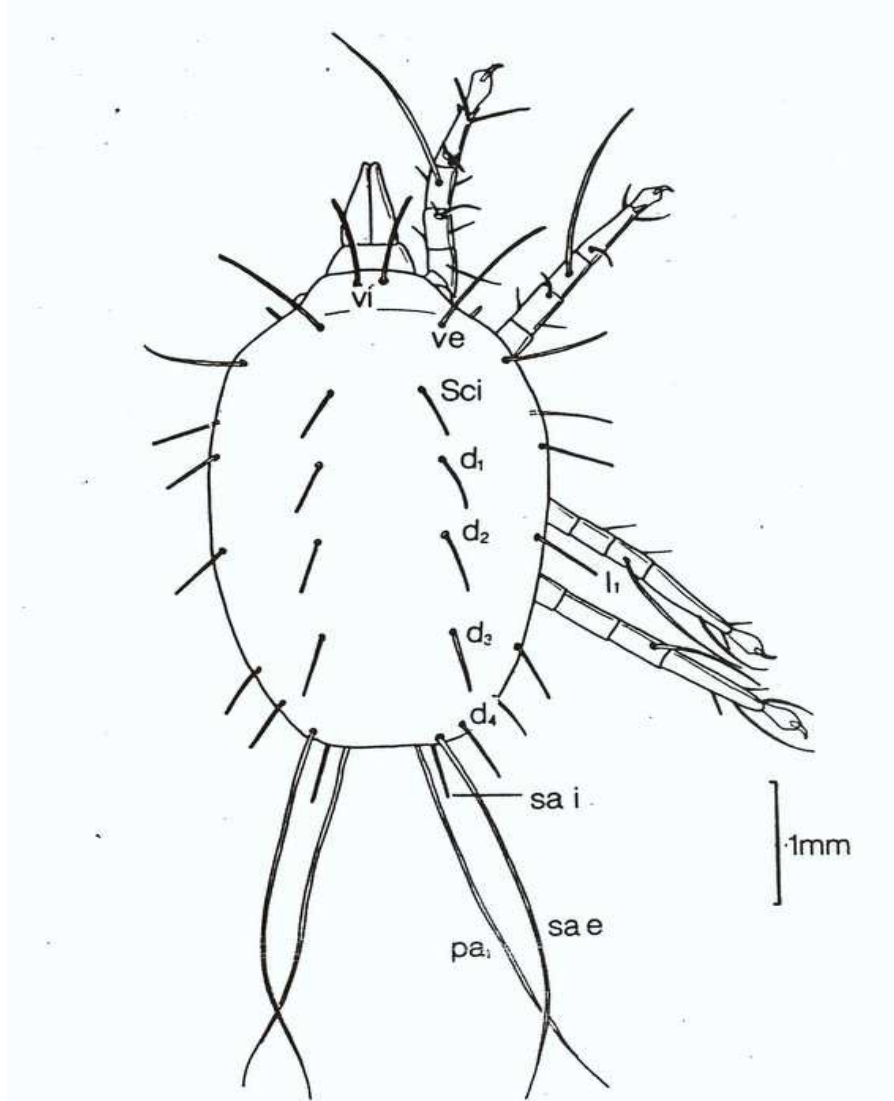
3.1.1.2 Morfolojik karakterleri

Carpoglyphus cinsinde dorsalde idiosomayı propodosoma ve hysterosoma olarak ayıran belirgin bir hat yoktur. Idiosoma üzerindeki kıllar düzdür. Coxa I. ve II. ait apodemeler ventral de birleşmiştir. Pretarsus da daima gelişmiş tırnak bulunur ve tırnak iki küçük tendonla segmente bağlanmıştır.

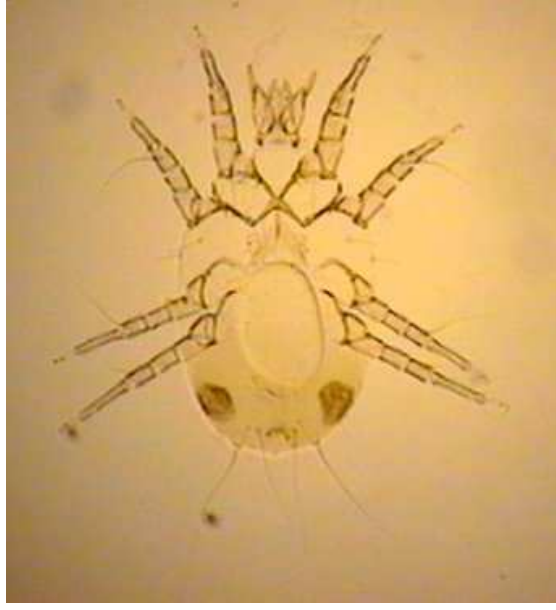
Tür bazındaki özelliklerine baktığımızda renksiz yarı saydam parlak görünüşte olan *C. lactis* 'in vücudu hem dişi hem de erkek bireyde düz ve ovaldir. Bacakları, gnathosoma ve coxal sternal iskelet pembemsi, açık kahverengi rengindedir. Propodosoma ile hysterosoma birbirinden bir dikiş ile ayrılmaz.

Dişi: Dişi bireyin boyutları idiosoma uzunluğu 350,7 μm ve genişliği ise 237,5 μm olarak bulunmuştur.(n=10) Hughes (1976), dişi bireyin boyutlarını 380 – 400 μm olarak vermiştir. Çobanoğlu et al. (2004), *C. lactis* dişi bireylerinde idiosoma uzunluğunu ortalama 331,7 \pm 5,6(225-405,6) ve genişliğini ise ortalama 232,8 \pm 3,8(170-300) μm olarak belirlemişlerdir.Gnathosoma ince, uzun ve hareketli olup vücut içersine yada dışına çekilip itilebilir. Chelicera ince uzun uzantılıdır (Şekil 3.4). İdiosoma düz ve ovaldir. İdiosoma üzerindeki kıllar düz, kısa ve yuvarlakça, küt uçludur. Dişi bireyde propodosoma da yer alan “sc e” setası, “ sc i” setasının 1.5 katı uzunluktadır (Şekil 3.2). Vücudun posterior kenarı çok uzun olan postanal kıllar nedeniyle saçaklı görünümündedir. Bu kıllar akarın arkasından yerde sürüklenir. Vücudun posterior

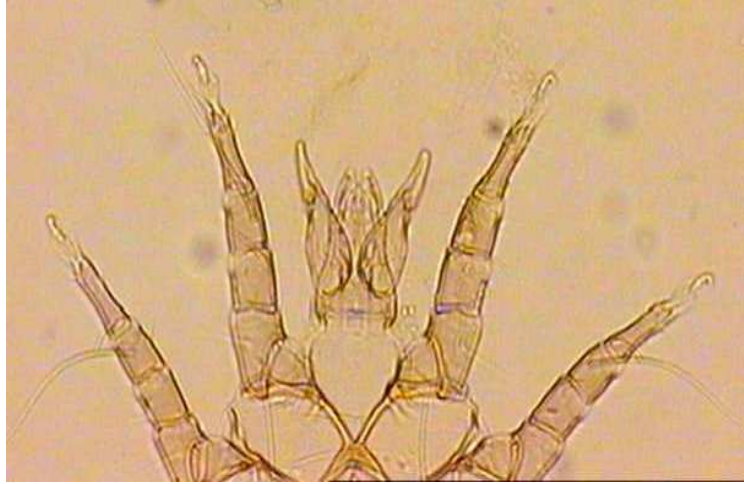
lateralinde dorsal olarak yerleşmiş koyu renkli latero abdominal bezler bulunmaktadır (Şekil3.3). Bu bezlerin meydana getirdiği lekeler kolaylıkla görülür. Bursa copulatrix vücut dorsalinde vücudun en sonunda yuvarlak bir açıklık şeklindedir. Genital açıklık coxa 2 ile 3 arasında yer almaktadır ve genital kıvrımlarda kitinleşme yoktur. Genital tutucular bu iki açıklığın arasında bulunur. Bunlar parmak şeklindedir (Şekil 3.6). Anal açıklık vücudun posterior ucunda olup bir çift anal kıl arasındadır. Bacaklar 4 çift olup uzundur ve tarsuslar armut şeklindeki pulvillus ve kuvvetli bir tırnak ile sonuçlanır. Apodemeler kuvvetli kitinleşmiştir. 1. ve 2. bacaklar 3. bacakla hemen hemen aynı uzunluk ve genişliktedir (Şekil 3.5).



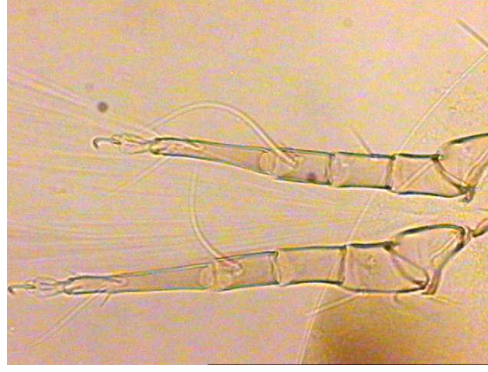
Şekil 3.2 *Carpaglyphus lactis* (Lineé1758) vücut setalarının görünüşü (Hughes 1976)



Şekil 3.3 *Carpoglyphus lactis* (Lineé1758) dişi bireyin genel görünüşü (x20)



Şekil 3.4 *Carpoglyphus lactis* (Lineé 1758) dişi bireyde gnathosoma görünüşü(x20)



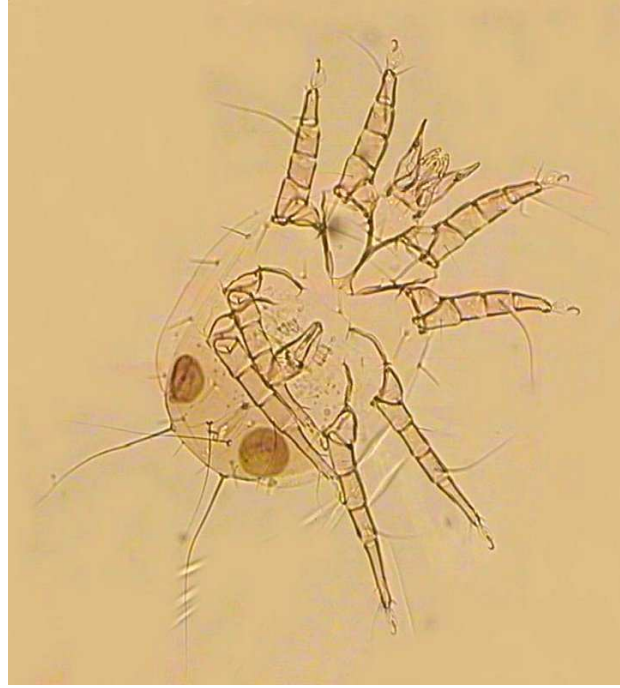
Şekil 3.5 *Carpoglyphus lactis* (Lineé1758) dişi bireyde tarsus ve pretarsus yapısı(x20)



Şekil 3.6 *Carpoglyphus lactis* (Lineé1758)dişi bireyde genital açıklığın görünüşü(x20)

Erkek : Erkek bireyin boyutları idiosoma uzunluğu 306,8µm ve eni ise 214,9µm olarak bulunmuştur.(n=10) Çobanoğlu *et al.* 2004 idiosoma uzunluğunu $363 \pm 15,01(290-550)$; eni ise: $215,25 \pm 10,7(155-330)$ µm olarak belirlemiştir. Erkek birey vücut karakterleri olarak dişiye benzer. İdiosoma, renksiz, yassı ve oval görünümündedir. Dorsal propodosomal levha bulunmaz ve gözlere ait pigmentasyon belirgin değildir. Erkek bireyde idiosoma setaları incelendiğinde “vi” setasının cheliceredan kısa olduğu görülür. İdiosoma dorsalinde “sc e” setası “sc i” setasının neredeyse 2 katı uzunluktadır. “ve” setası “vi” ve “sci” setaları arasında yer alır. “d1”- “d4” ‘e kadar olan setalar ve “sai” setası idiosoma üzerinde aşağı doğru sıralıdır. İdiosamanın sonunda , vücutun arka kısmında 2 uzun seta bulunur(Şekil 3.7). Bu setalar “pai” ve “sa e” setalarıdır (Şekil 3.2).

Vücut uzantıları pembemsidir. Ancak sindirim sistemindeki maddelerin şeffaf kütikulasından görülmesi nedeniyle renklenmektedir. İdiosomanın posterior lateralinde iyi gelişmiş yağ bezleri renkli olarak yer alır (Şekil 3.7). Genital açıklık III. ve IV. coxa'lar arasında bulunmaktadır. Genital tutucular bu açıklığın iki yanında yer almaktadır(Şekil 3.8). Genital seta iki çift olarak yer almıştır. Ventralde apodeme çok iyi gelişmiş, kitinize olmuş ve ventralde sternum şeklinde birleşmiştir. İkinci sternitin üzerinde yer alan sternal kıl kısmen ileri doğru kaymış ve tam kaidede değildir. Bacaklar ince uzundur ve pretarsusları yassılaştırılmış ve uçta orak şeklinde tırnakla sonlanmaktadır (Şekil 3.5) Erkek bireyde 4. çift bacakta 1 çift tarsal sucker bulunmaktadır. Dişilerden biraz daha kısa ve kalın bacaklara sahiptirler.



Şekil 3.7 *Carpoglyphus lactis* (Lineé1758) erkek bireyin vücut yapısı (x20)



Şekil 3.8 *Carpoglyphus lactis* (Lineé,1758), erkek bireyde genital tutunucuların görünüşü (x20)

3.1.2 Biyolojik gözlemlerde kullanılan mikro hücreler

Değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarında *C. lactis* in biyolojisini izlemek amacıyla Emekçi ve Toros (1989) , tarafından önerilen mikro hücreler kullanılmıştır. Mikro hücre oluşturmak için 16x24x04 cm boyutlarındaki pleksigal şeritler üzerine alt yüzde 8 mm çaplı bir delik oluşacak şekilde dibe doğru gittikçe daralan 14 mm çaplı konik şekilli, yan yana 5 er adet delik açılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 Biyolojik denemelerde kullanılan mikro hücreler

Her bir deliğin altına ince , koyu siyah renkli 10x10 mm boyutlarında kesilmiş bir karton dikkatlice yapıştırılmıştır. Mikro hücrelerin üstü lamel ile kapatılarak pens

yardımıyla sıkıştırılmıştır. Biyolojik gözlemler bu şekilde hazırlanan mikro hücrelerde stereoskopik mikroskop altında yapılmıştır (Şekil 3.13). Biyolojik gözlemlerde ince uçlu samur fırça kullanılmıştır.

3.1.3 Denemelerin yapıldığı ekipman

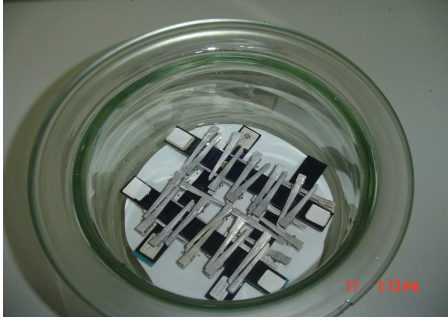
Bu çalışmada 18°C, 23°C ve 28°C sıcaklıklarda %65 ve %80 orantılı nem koşullarının sağlanmasında Digitech marka iklim dolapları kullanılmıştır (Şekil 3.10). Biyolojik gözlemlerin yürütüldüğü sıcaklık ve nem koşulları ± 1 hata ile sağlanmıştır.



Şekil 3.10 Biyolojik çalışmaların yürütüldüğü iklim dolapları

3.1.4 Orantılı nemin hazırlanması

Orantılı nem değerleri 100 ml saf su içerisinde belli miktarda potasyum hidroksit çözülerek hazırlanan çözeltinin belli sıcaklıklarda belli değerde orantılı nem sağlanması esasına göre elde edilmiştir (Solomon 1951). Desikatör içindeki nem higrometeler aracılığıyla izlenmiş olup, biyolojik denemeler $\%65 \pm 1$ ve $\%80 \pm 1$ orantılı nem değerlerinde yürütülmüştür (Şekil 3.11).



Şekil 3.11 Desikatörler içinde yürütülen denemelerin genel görünüşü

3.2 Yöntem

3.2.1 *C. lactis* 'in stok kültürü

Çalışmanın ana materyalini *C. lactis* oluşturmaktadır. Bu birey Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne İzmir ilinden getirilen kuru kayısı örneklerinden elde edilmiştir. *C. lactis* 'in kültürünün yapılmasında stok kültürde besin olarak kuru kayısılar kullanılmıştır. *C. lactis* 'in stok kültürü $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%75 \pm 2$ nem koşullarındaki iklim dolaplarında yapılmıştır (Şekil 3.12). Stok kültürü oluşturmak için kavanozlara temiz kayısı konularak bu kayısılar *C. lactis* bulaştırılmıştır. Kavanoza kapakları havalandırma için orta kısımları ufak bir yuvarlak şeklinde delinerek bu kısımlara tül kapatılmıştır. Stok kültür her gün kontrol edilerek birey yoğunluğuna bakılmış ve gerektiğinde kuru kayısı eklenmiştir.



Şekil 3.12 *Carpoglyphus lactis* (Lineé1758) stok kültürü ve denemelerde kullanılan besin

Değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarında *C. lactis* in biyoloji takibi denemeleri içinse buğday embriyosu (1/2) + bira mayası (1/3) + daphnia (1/6) karışımı kullanılmıştır (Zdarkova *et al.* 1999) (Şekil 3.12). Hazırlanan bu karışım akarın beslenebileceği boyuta getirilmiştir. Denemelere başlamadan önce mikro hücrelere çok az miktarda bu besinden konulmuştur.

3.2.2 *C.lactis* biyolojisine ilişkin gözlemler

Yumurta açılım süresi ve oranı;

Denemeler her bir sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonu için 50' şer adet 1 günlük yumurtalarla başlanmıştır. Bu amaçla mikro hücrelere bir miktar besinle birlikte konulan bireylerden 24 saat sonra yeterli sayıda yumurta elde edilmiştir. Yumurtalardan çıkışlar sona erdiğinde sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarına göre yumurta açılım süreleri ve oranları belirlenmiştir.

Ergin öncesi gelişme süresi;

Yumurtalardan çıkan larvaların gelişimi her gün gözlem altında tutularak 1. sakin devreye girinceye kadar geçirdiği süre larva gelişim süresi olarak belirlenmiştir. Larvanın 1. sakin döneme girmesinden itibaren gömlek değiştirmeye kadar geçirdiği süre takip edilerek bu süre 1. sakin dönem süresi olarak saptanmıştır. Protonimf gelişme süresi, 1. sakin dönemden çıkıştan itibaren beslenip 2. sakin döneme girinceye kadar geçen süre olarak belirlenmiştir. 2. sakin dönem süresi, protonimf döneminden sonraki dinlenme evresi olup, tekrar aktif döneme geçinceye kadar geçen süre olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.13 Biyolojik gözlemlerin yapılışı

Deutonimf dönemi ise, gömlek değiştirerek 2. sakin dönemden çıkan bireyin aktif dönemi boyunca beslenip 3. sakin döneme girinceye kadar geçen süre olarak belirlenir. 3. sakin dönem süresi deutonimf döneminden sonraki dinlenme evresi olup tekrar aktif döneme geçinceye kadar geçen süredir. Tritonimf dönemi ise, 3. sakin dönemden çıkan bireyin aktif dönemi boyunca beslenip 4. sakin dönem girinceye kadar geçen süre olarak belirlenir. 4. sakin dönem ise tritonimf döneminden sonraki dinlenme evresi olup ergin oluncaya kadar geçen süreyi kapsar. Yumurtadan ergin oluncaya kadar gelişimi izlenen bireylerin geçirdikleri dönemlerin ortalama süreleri toplanarak ortalama ergin oluş süresi saptanmıştır (Şekil 3.13).

Ergin ömrü, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süresi ;

Ergin döneme ulaşan bireylerin cinsiyetleri belirlenmiş ve daha sonra erkek bireyler teker teker dişi bireylerin bulunduğu mikro hücrelere aktararak çiftleşmeleri sağlanmıştır. Daha sonra preovipozisyon süresi; dişi bireylerin ergin oldukları tarihten itibaren yumurta koymaya başladıkları tarihe kadar geçen süre olarak saptanmıştır.

Ovipozisyon süresi ; dişi bireylerin ilk yumurta koymaya başladıkları tarih ile en son yumurtayı koydukları devre boyunca geçen süre olarak saptanmıştır. Bir dişinin koyduğu yumurta miktarı, yumurtlama süresince meydana getirdiği toplam yumurta

sayısıdır. Bunu bulmak için her gün bırakılan yumurtalar sayılarak kaydedilmiş böylece ovipozisyon süresi içerisinde akarın günlük yumurtlama deseni belirlenmiş, sonuçta elde edilen değerler toplanarak toplam yumurta sayısı bulunmuştur. Postovipozisyon süresi, dişi bireylerin en son yumurtayı koydukları tarihten itibaren ölüncüye kadar geçen süre olarak belirlenmiştir. Ergin ömrü, akarın ergin olduğu tarihten ölüncüye kadar geçen süre olarak belirlenmiştir.

Bu şekilde her bir sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonu için olmak üzere *C. lactis*' e ait yumurta açılım süresi ve oranı ; genç dönemlerin ayrı ayrı gelişme süreleri ; cinsiyetler oranı ; cinsiyetlere göre ömür uzunluğu ile preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ve yumurta verimi belirlenmiştir.

Gelişme eşiği ve sıcaklık sabitesi;

Gelişme eşiği ve sıcaklık sabitesi hesaplanırken çalışılan sıcaklık ve orantılı nem değerleri kombinasyonlarında *C. lactis*'in yumurtadan ergin olup ilk yumurtasını bıraktığı döneme kadarki gelişme sürelerinden faydalanarak, ilgili parametreler hesaplanmıştır (Kansu 1988).

$$t \times (T - C) = Th \cdot C$$

t =Gelişme süresi

T= Ortam sıcaklığı

C=Gelişme eşiği

Th .C = Bir dölün tamamlanabilmesi için gerekli sıcaklık derecesi gün çarpımını gösterir. Gün derece olarak ifade edilir.

Yaşam çizelgeleri ;

Çalışma koşullarında *C. lactis*' in yaşam çizelgeleri hazırlanarak gerekli parametreler Emekçi ve Toros' a (1994) göre hesaplanmıştır. Yaşam çizelgelerindeki temel ekolojik parametre olan kalıtsal üreme yeteneği (rm),

$$\sum l_x.m_x.e^{(-rm.x)}=1$$

formülünden hesaplanmıştır. Formülde;

(e) doğal logartima tabanını ;

(x) dişi bireylerin gün olarak yaşını ;

(1x) x yaştaki bireylerin 1 e göre canlılık oranını ;

(mx) x zaman aralığında dişi başına bırakılan dişi yavru sayısını göstermektedir.

Diğer parametre olan net üreme gücü (Ro) ise (1x) ve mx değerlerinin günlük çarpımlarının toplamı ile oluşturulmuştur. Bu verilerin elde edilmesinden sonra döl süresi (T) ise $T = \log Ro / rm$ formülünden hesaplanmıştır.

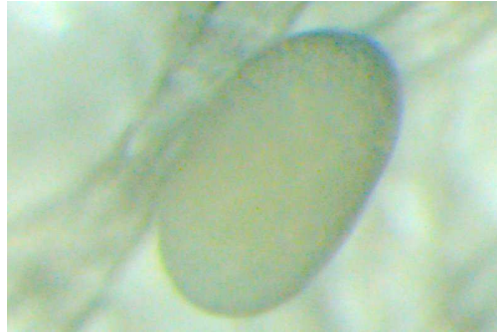
3.2.3 İstatiksel analiz

Denemelere ait sonuçların istatiksel kontrolleri Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Bioistatistik anabilim dalında Prof. Dr. Cahit Erdem tarafından varyans analizi uygulanmak suretiyle yapılmış , farklı guruplar Duncan testi ile belirlenmiştir. İstatiksel verilerin elde edilmesinde SPSS 10 bilgisayar programı kullanılmıştır. Yumurta açılım oranı ve cinsiyet oranlarının istatistiğinde Z testi uygulanmış olup, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni bölümü Biyometri ve Genetik anabilim dalında Araş gör. Özgür Koşkan tarafından yapılmıştır. Tüm ölçümler μm olarak yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 *Carpoglyphus lactis*' in Biyolojisi

C. lactis genel olarak ergin oluncaya kadar yumurta, larva ,protonimf, deutonimf , tritonimf ve 4 sakin dönem geçirmektedir. Yumurta renksiz, parlak görünümde saydam olup, oval ve çok küçüktür (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 *Carpoglyphus lactis* (Lineé1758) yumurtasının görünüşü (x4)

Hughes (1976), yumurtaların kısa zamanda sertleşen sap ile beslendikleri maddeler üzerine yapıştırıldığını belirtmiştir. Larva oldukça küçük ve şeffaf bir yapıdadır. Larva evresinden sonra sakin döneme girer. Sakin dönemden sonraki evre protonimf evresidir. Protonimf evresinde akar larvadadan biraz daha büyüktür. Daha sonra tekrar sakin döneme girer. Sakin dönemin hemen arkasından deutonimf evresi görülür. Bu evreden sonra tekrar sakin döneme girerek tritonimf evresine geçiş yapar. Tritonimf evresinde akarın boyutları hemen hemen ergin boyutuna ulaşmıştır. Tritonimf evresinden sonra son sakin döneme girerek ergin haline gelir. Dişi ve erkek bireyler ortaya çıkar. Çiftleşme ergin çıkışından hemen sonra gerçekleşmektedir. Denemelerde çiftleşmeden sonra yumurtlama öncesi akarın bir preovipozisyon süresi geçirdiği görülmüştür. Bu süreden sonra ovipozisyon dönemi başlar. *C. lactis* dişi bireyi ortalama 40-50 gün yaşayabildiği halde yumurtalarını ancak 1 haftalık süre içerisinde bıraktığı , bazı dişilerin toplam 25-30 yumurta bıraktığı, bazı dişilerin ise 72 adete kadar yumurta bırakabildiği belirtilmiştir (Hughes 1976). Denemelerde dişi bireyin daha çok mikro hücrenin taban kenarları boyunca yumurtalarını bıraktığı gözlenmiştir. Besin içine yumurta bırakımına

da sık olarak rastlanmıştır. Ovipozisyon süresi sonunda bireyler ölümlerine kadar süren bir postovipozisyon süresi geçirmektedirler.

Ekolojisi

C. lactis her türlü madde üzerinde yaşayabilmekte; laktik asit, suksinik asit ihtiva eden bütün maddelerde bol miktarda bulunabilmektedir. Genellikle kurutulmuş meyvelerde (kayısı, incir, üzüm) , bal kovanlarında reçellerde diğer meyve ürünlerinde, eski peynirlerde, çürümüş patateste , bozulmuş sütlerde, meyve sularında, şarapta ve birada da bulunabilmektedir (Zakhvatkin 1959). Bruneteau (1967)' ye atfen *C.lactis*' in süt tozu ve tatlı pastalarda bulunduğu belirtilmiştir (Genç ve Özar 1986). Saleh *et al.* (1985), Mısır'da aralarında kurutulmuş meyvelerin de bulunduğu depolanmış ürün depolarında yapılan surveylerde 33 akar türü saptamışlardır. Bunlar arasında *A.siro*, *Aleuroglyphus ovatus* (Troupeau) ve *C. lactis*' in yaygın türler olduğunu ifade etmişlerdir. Knülle (1963)' atfen kuru eriklerde *C. lactis* ölümlerine rastlandığı bildirilmiştir (Genç ve Özar 1986). Polonya' da depolanmış ballarda ve ergin ölü arılarda akar faunasında *C. lactis* 'in hem ballarda hem de polenlerde bulunduğu tespit edilmiş olup, ayrıca ballarda en yaygın akar türünün %78 oranıyla *C. lactis* olduğu bildirmiştir (Chmielewski 1989;1996). Esas zararları çok sayıda çoğalmaları ile üzerinde buldukları maddeleri kendi salgıları ve ölü vücutları ile bulaştırmaları sonucu oluşur. Ağır bulaşmalar sonucu depo maddelerini arzu edilmeyen tadı ve kokusu nedeniyle insan tüketimine uygun olmayan hale getirebilmektedirler (Özer ve Toros 1978).

Kozmopolit bir türdür. Kuzey Amerika, Avrupa, Arjantin, İsviçre, Türkiye, Almanya, da yaygındır. Ev ve ambar tozlarında da yoğun olarak bulunmaktadır. İsviçre de ambar tozlarında *C. lactis* 'e yoğun olarak rastlandığı bildirilmiştir (Hamsten *et al.*1991). Ankara da ise ev tozu örneklerinde *C.lactis* %15 oranında tespit edilmiştir (Acıcan vd. 1993). Colombia, da evlerden toplanan toz örnekleri arasında bulunan akar türlerinde *Carpoglyphus spp* de bulunmuştur (Sanchez and Zorante 1996). Ankara 'nın 31 değişik semtinde yapılan çalışmada akar pozitif bulunan konutlarda diğer akar türlerinin yanı sıra *C. lactis* türü de bulunmuştur (Aktaş ve Sarıca 1997).

Carpoglyphus lactis' in bazı *Lepidoptera* takımına ait bireylerde hypopusuna rastlandığı belirtilmiştir. Bu bireyler *Apatura iris* (L.) (*Lepidoptera: Nymphalidae*) ve diğer *Lepidoptera* takımı *noctuid* bireylerinde *C. lactis* 'in bunun dışında *Acronycta hasta* (Guenee) (*Lepidoptera: Noctuidae*), *Acronycta innotata* (Guenee) (*Lepidoptera: Noctuidae*), *A. morula* (Grote and Robinson) (*Lepidoptera: Noctuidae*), *A. sperata* (Grote) (*Lepidoptera: Noctuidae*), *Amphipyra pyramidoides* (Guenee) (*Lepidoptera: Noctuidae*) , *Catocala grynea* (Cramer) (*Lepidoptera: Noctuidae*) türlerinin de konukçusu olabileceği bildirilmiştir (Treat 1975).

Carpoglyphus lactis genel olarak diğer depo akarlarına göre fiziksel koşulların değişimine toleransı yüksek bir türdür. Zdarkova ve Voracek(1993)düşük barometre basıncı, yüksek ve düşük sıcaklık ve ışık etkisinin *Acaridae*, *Glycyphagidae*, *Pyroglyphidae*, *Cheyletidae* familyalarına ait bireylerin yaşama güçleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 95 mm hg basınca ve -15 °C ye ve 45 °C 'ye en dayanıklı türün *C. lactis* olduğu saptanmıştır.

4.2 Yumurta Gelişim Süresi

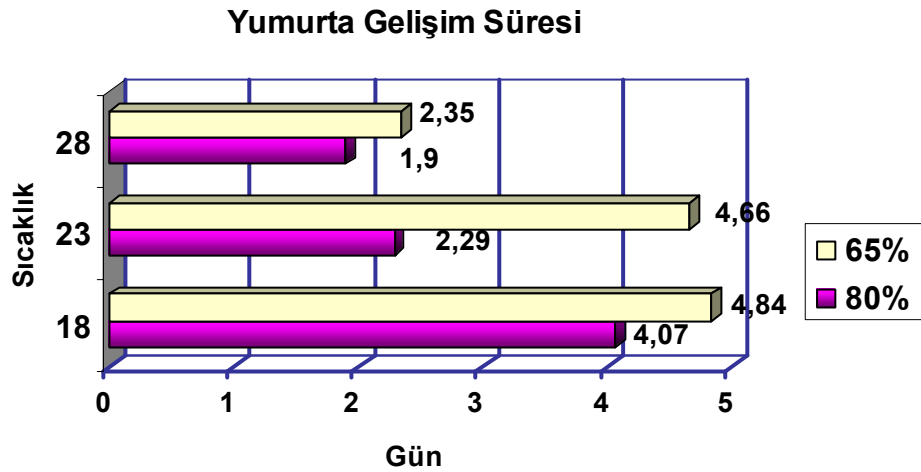
Carpoglyphus lactis' in değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarında yumurta gelişim süresine ilişkin olarak elde edilen değerler çizelge 4.1 de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in yumurta gelişim süresi (gün) (P<0,05)

| Ortam koşulları | | N | Yumurta gelişim süresi(gün) | |
|-----------------|-----|----|-----------------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama ± St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 51 | 4,84±0,09D | 4-6 |
| | %80 | 51 | 4,07±0,09C | 3-5 |
| 23°C | %65 | 50 | 4,66±0,12D | 3-6 |
| | %80 | 51 | 2,29±0,13B | 1-4 |
| 28°C | %65 | 50 | 2,35±0,12B | 1-4 |
| | %80 | 51 | 1,90±0,10A | 1-3 |

* Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Çizelge 4.1 incelendiğinde orantılı nem artışının yumurta gelişim süresini kısalttığı görülmüştür. Orantılı nemi dikkate aldığımızda 18°C’ de %65 orantılı nemde yumurta gelişim süresi 4,84 gün iken %80 orantılı nemde bu değer 4,07 gün olmuştur. 23°C sıcaklıkta ise %65 orantılı nemde yumurta gelişim süresi 4,66 gün , %80 orantılı nemde 2,29 gün ; 28 °C sıcaklıkta ise %65 orantılı nemde 2,35 gün olurken , %80 orantılı nemde bu süre 1,90 güne inmiştir. Her üç sıcaklıkta da orantılı nem artışının etkisi incelendiğinde % 65 orantılı nemde yumurta gelişim süresinin %80 orantılı neme göre daha uzun sürdüğü görülmüştür. Sıcaklık nem interaksyonunda 18°C, 23°C ve 28 °C sıcaklıklarda %65 orantılı nem ile %80 orantılı nem değerlerinde alınan yumurta gelişim süreleri arasındaki fark önemli bulunmuştur. Özetle orantılı nem artışı her üç sıcaklıkta da yumurta açılım süresinin kısılmasına yol açmıştır.



Şekil 4.2 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değerleri kombinasyonlarında *Carpeglyphus lactis*’ in yumurta gelişim süresi

Sıcaklığı dikkate aldığımızda ise %65 orantılı nemde yumurta gelişim süresi 18°C ‘ de 4.84 gün iken aynı nemde 23°C’ de bu değer 4.66 güne, 28°C’ de 2.35 güne inmektedir. Yumurta gelişim süresi % 80 orantılı nemde ise 18°C de 4,07 gün, 23°C de 2,29 gün, 28°C de ise 1,90 gün olarak bulunmuştur. Sıcaklık artışıyla birlikte her iki orantılı nem değerinde de yumurta gelişim süresi kısalmıştır. Sıcaklık nem interaksyonunda % 65 orantılı nemde 18°C ile 23°C de alınan yumurta gelişim süreleri arasındaki fark önemli bulunmazken, 28°C de alınan yumurta gelişim süresi, 18°C ve

23 °C alınan yumurta gelişim sürelerinden istatistik olarak farklıdır. Sıcaklık nem interaksiyonuna % 80 orantılı nem için bakıldığında ise her üç sıcaklık derecesinde alınan sonuçlar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Her iki orantılı nem değerinde de en uzun yumurta gelişim süresi 18°C sıcaklıkta en kısa yumurta gelişim süresi 28°C sıcaklık değerinde görülmüştür (Şekil 4.2). Sıcaklık düştükçe yumurta gelişim süresi uzamaktadır.

Cunnigton (1985), *Acarus siro* L.'nin yumurta gelişim süresinin sıcaklık ve nemden etkilendiğini; sıcaklık ve nem artışının gelişme süresini kısalttığını; sıcaklık ve nem düşüşünün de gelişme süresini geciktirdiğini bildirmektedir. Özellikle orantılı nemin yumurta gelişim süresine etkisinin sıcaklıktan daha belirgin olduğunu belirtmiştir. Bu bilgiler bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçları doğrulamaktadır. Araştırmacı yumurta açılım süresini 10 °C sıcaklıkta %70 nem için 20.6 gün ; 25°C %70 nem için ise 4.1 gün olarak vermiştir.

Emekçi ve Toros (1989), *A.siro* 'nun yumurta gelişim süresini 25°C sıcaklıkta % 70 nem için 4.2 ; %90 nem için 4.3 olarak vermişlerdir. Araştırmacılar sıcaklık ve nem artışının yumurta açılım süresini kısalttığını belirtmişlerdir.

Barker (1983), *Lepidoglyphus destructor* 'un (Schrank) yumurta gelişim süresini %75 orantılı nemde 14°C sıcaklıkta 11.72 gün, 20°C sıcaklıkta 5.96 gün ve 25°C sıcaklıkta 4.21 gün olarak vermişlerdir. Özaydın ve Ecevit (1999), *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank)'nin yumurta gelişim süresini 17°C de 5.22 gün , 23 °C de 4.48 gün , 27 °C de 3.53 gün olarak vermişlerdir.

Kılıç ve Toros (2000), *Goheria fusca* (Oudemans)' nın yumurta açılım süresini 15 °C %75 nemde 7.77 gün aynı nem 25°C sıcaklıkta 4.53 gün olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmada *C. lactis* ' in yumurta açılım süresi üzerine elde edilen sonuçların literatürle uyum içinde olduğu görülmektedir. *C. lactis* ' in yumurta gelişim süresi diğer depo akarlarına yakın değerler göstermiştir.

4.3 Yumurta Açılım Oranı

Carpoglyphus lactis' in değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarının da yumurta açılım oranına ilişkin olarak elde edilen değerler çizelge 4.2 de verilmiştir.

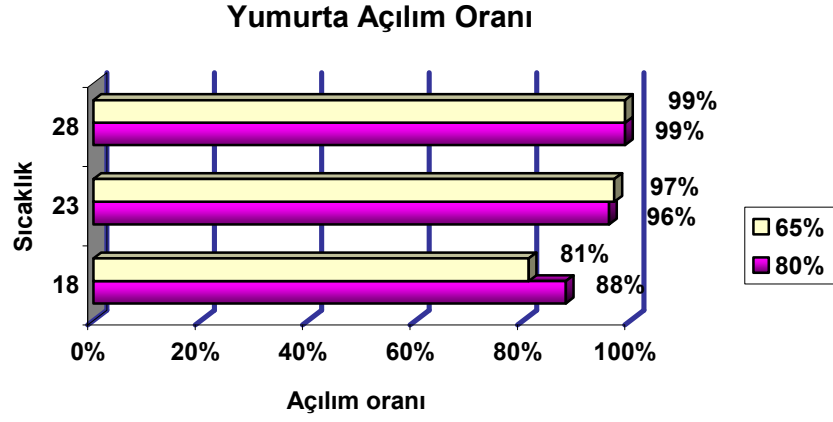
Çizelge 4.2 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in yumurta açılım oranı (%)(P<0,05)

| Sıcaklık nem | Toplam yumurta | Açılan yumurta | % Açılım oranı |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
| 18 %65 | 100 | 81 | % 81 A |
| 18 %80 | 100 | 88 | % 88 B |
| 23 %65 | 100 | 97 | % 97 C |
| 23 %80 | 100 | 96 | % 96 C |
| 28 %65 | 100 | 99 | % 99 C |
| 28 %80 | 100 | 99 | % 99 C |

* Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Orantılı nem artışının en belirgin etkisi düşük sıcaklık değeri olan 18°C sıcaklıkta ortaya çıkmış olup, 18°C %65 orantılı nemde yumurta açılım oranı %81 iken , %80 orantılı nemde bu değer %88 olmuştur. Sıcaklık nem interaksiyonunda 18°C sıcaklıkta %65 orantılı nem ve %80 orantılı nem değerlerinde alınan yumurta açılım oranları arasındaki fark önemli bulunmuştur. 23°C sıcaklıkta ise %65 orantılı nemde yumurta açılım oranı %97 iken %80 orantılı nemde bu değer %96 olmuştur. Aynı interaksiyonda 23°C ve 28°C sıcaklıklarda %65 ve %80 orantılı nem değerlerinde alınan yumurta açılım oranları birbirinden istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Özetle orantılı nemin yumurta açılım oranı üzerindeki etkisi az olup sadece düşük sıcaklıkta belirgindir.

Sıcaklığın yumurta açılım oranına etkisine baktığımızda % 65 orantılı nemde 18°C 'de yumurta açılım oranı %81 iken , 23°C %65 nemde bu oran %97 olmaktadır. Sıcaklık artışıyla birlikte yumurta açılım oranı da artmıştır(Şekil 4.3). %80 orantılı nemde ise 18°C' de %88, 23°C' de %96, 28°C sıcaklıkta ise %99 olmuştur. 28°C sıcaklıkta her iki orantılı nem değerinde yumurta açılım oranı en üst değer olan %99' a ulaşmıştır.



Şekil 4.3 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in yumurta açılım oranı (%)

Alınan veriler incelendiğinde yumurta açılım oranını asıl etkileyenin sıcaklık faktörü olduğu söylenebilir. Örnek olarak %80 nemde 18°C sıcaklıkta yumurta açılım oranı %88, aynı nem 23°C sıcaklıkta %96 , 28°C sıcaklıkta ise %99 olmuştur. Sıcaklık nem interaksyonuna baktığımızda %65 orantılı nemde 23°C sıcaklık ve 28°C sıcaklıkta alınan değerler arasındaki fark önemli bulunmazken, 18°C sıcaklıkta alınan değer 23 ve 28°C sıcaklıklarda alınan değerden istatistik olarak farklı bulunmuştur. %80 orantılı nemde de istatistik inceleme aynı sonuçları vermiştir. Sonuç olarak yumurta açılım oranında belirleyici faktör sıcaklık olmuştur. Orantılı nemin etkisi en fazla düşük sıcaklık değerinde görülmüştür.

Cunnigton (1965), *A. siro*' nun yumurta açılım oranının gerçekleştirdiği en küçük orantılı nem değerinin 10-20°C sıcaklıklarda %62.5 olduğunu bildirmektedirler. Çalışmamızda orantılı nemin etkisinin en fazla düşük sıcaklıkta görülmesi Cunnigton 'ın orantılı nem artışıyla bireyin düşük sıcaklıklara daha fazla tolerans gösterdiği savını doğrulamaktadır.

Emekçi ve Toros (1994), *L. destructor*' un yumurta açılım oranını 10°C %70 nemde %72,18 , aynı nem 25°C sıcaklıkta %80.16 olarak bildirmektedir.

Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca*'nın yumurta açılım oranını 15°C sıcaklık %75 nemde %71.11 , aynı nem 25°C sıcaklıkta % 82.22 olarak bildirmişlerdir.

Emekçi ve Toros (1989), *A. siro* da yumurta açılım oranını 10 °C sıcaklıkta %70 nemde %78,8 , %90 nemde %90,6 ; 25 °C sıcaklıkta %70 nemde %72,5 , %90 nemde %86,3 olarak bildirmektedir. Araştırmacılar akarın yumurta açılım oranının sıcaklıktan çok orantılı nemden etkilendiğini belirtmişlerdir. Fakat bizim çalışmamızda *Carpoglyphus lactis*' in yumurta açılım oranı üzerinde tam tersi bir etki görülmüştür. Sıcaklığın etkisi açılım oranı üzerinde nemden daha etkili olmuştur. Yumurta açılım oranı değerleri diğer depo akarlarının yumurta açılım değerlerine yakın olarak bulunmuştur.

Cunnigton (1985), *A. siro* da yumurta açılım oranını 10 °C sıcaklıkta %70 nem için %82,9 ve %90 nem için %92 olarak ; 25°C sıcaklıkta ise %70 nemde %74,7 ve %90 nemde %88,7 olarak bildirmektedirler.

Genel olarak *Carpoglyphus lactis* yüksek sıcaklık ve yüksek nemde diğer depo akarlarına oranla daha yüksek bir yumurta açılım oranı göstermiştir. Bu sonuç *Carpoglyphus lactis*' in yüksek sıcaklık ve orantılı nem koşullarında diğer depo akarlarından daha fazla birey meydana getireceğini ortaya koymaktadır.

4.4 Larva Gelişim Süresi

C. lactis' te yumurtadan 3 çift bacaklı larvalar çıkmaktadır. Larvalar az hareketli ve şeffaf bir yapı göstermektedir. Değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarında larva gelişimine ilişkin olarak elde edilen değerler çizelge 4.3 de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in larva gelişim süresi (gün) (P<0,05)

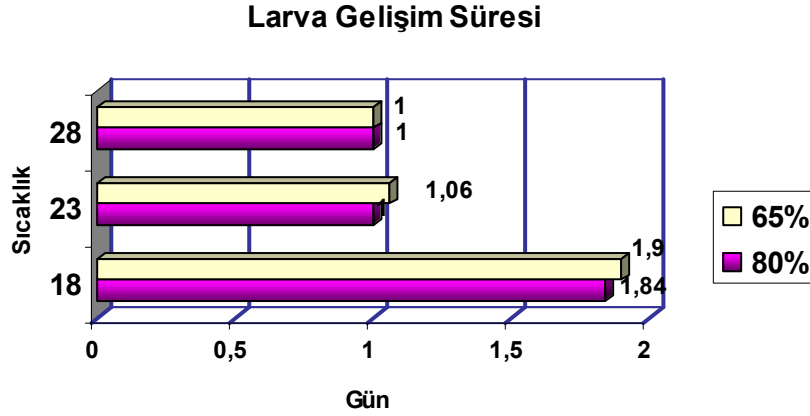
| Ortam koşulları | | N | Larva (gün) | |
|-----------------|-----|----|-------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama±St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 50 | 1,9±0,04 B | 1-2 |
| | %80 | 50 | 1,84±0,05 B | 1-2 |
| 23°C | %65 | 50 | 1,06±0,03 A | 1-2 |
| | %80 | 50 | 1±0 A | 0-1 |
| 28°C | %65 | 50 | 1±0 A | 0-1 |
| | %80 | 50 | 1±0 A | 0-1 |

* Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Çizelge 4.3 den sıcaklık ve orantılı nem artışının larva gelişim süresini kısalttığı görülmektedir. Örnek olarak 18 °C %65 nemde larva gelişimi 1.9 gün sürerken aynı sıcaklık %80 nem değerinde bu süre 1.84 olmaktadır. Her iki nem değerinde de en uzun larva gelişim süresi 18 °C sıcaklıkta görülmüştür. 23 °C sıcaklıkta ise larva gelişim süresi %65 orantılı nemde 1,06 gün, %80 orantılı nemde ise 1 gün olmuştur. Her üç sıcaklık değerinde de %65 nem ile %80 orantılı nem değerlerinde alınan larva gelişim süreleri arasında büyük bir fark gözlenmemiştir (Şekil 4.4). Sıcaklık- nem interaksiyonunu incelendiğinde 18 °C ' de % 65 ve % 80 orantılı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Aynı interaksiyonda 23 °C ve 28 °C sıcaklık değerlerinde de %65ve %80 orantılı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Sıcaklığın larva gelişim süresi üzerindeki etkisine baktığımızda %65 orantılı nemde 18 °C de larva gelişimi 1,9 gün , aynı nem de 23 °C 1,06 gün, 28°C de ise 1 gün olmuştur. Yine 18 °C %80 orantılı nemde 1 ,84 gün sürerken , aynı orantılı nemde 23 ve 28 °C

sıcaklıklarda bu değer 1 güne inmektedir. Sıcaklık nem interaksyonunu incelediğimizde % 65 orantılı nemde 23°C ve 28 °C alınan değerler arasındaki fark önemsizken, 18 °C de alınan değerler 23°C ve 28 °C de alınan değerlerden istatistik olarak farklıdır. % 80 orantılı nemde de sıcaklık interaksyonu aynı şekildedir.



Şekil 4.4 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in larva gelişim süresi (gün)

Bu sonuçlar göstermektedir ki; orantılı nem değişimi sabit sıcaklık değerlerinde larva gelişimi üzerinde önemli bir etki göstermemektedir. Larva gelişim süresi üzerinde sıcaklığın etkisinin orantılı nemin etkisinden daha belirgin ve önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Orantılı nemin etkisi düşük bir sıcaklık derecesi olan 18 °C daha belirgin olarak görülmüştür. Emekçi ve Toros (1989), *A. siro* da 10°C % 70 nemde 10,08 gün, nemde, %90 nemde 9,2 gün olarak bildirilmiştir.

Emekçi ve Toros (1994) *L. destructor*' un larva dönemini ortalama olarak 10°C %70 nemde 15,25 ve 25 °C aynı nemde 2,92 gün olarak bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar sıcaklık ve orantılı nem artışının larva gelişim süresini kısalttığını belirtmişlerdir. Bu bilgi bizim çalışma sonuçlarımızı da desteklemektedir.

Özaydın ve Ecevit (1999), *T. putrescentiae*'de 17°C 5,32 gün 23°C 3,88 gün 27 derecede 2,64 gün olarak bildirmişleridir. Barker (1983), *L. destructor* de larva gelişim

süresini % 75 orantılı nemde 14°C , 20 °C ve 25 °C sıcaklıklar için sırasıyla 9.73 , 5.23 ve 3.61 gün olarak bildirmektedir.

Davis and Brown (1969), *A. siro*' da larva gelişimini 15 °C sıcaklıkta % 90 nem için ortalama 5 gün, % 70 orantılı nem için 6 gün olarak bildirmişlerdir.

Kılıç ve Toros (2000), *Gohieria fusca*' nın larva gelişim süresini 15 °C %75 nemde 7.63 , aynı nem 25 °C sıcaklıkta 3.92 gün olarak belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar aynı sıcaklıkta akarın larva gelişim süresini yüksek nemde düşük neme göre daha kısa bir sürede tamamladığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda *C. lactis*' in değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarında larva gelişim süresine ilişkin olarak elde ettiğimiz sonuçlar literatürle uygunluk göstermektedir. Fakat *C. lactis*' in larva gelişim süresinin diğer depo akarlarına oranla orantılı nem artışından daha az etkilendiği , yüksek sıcaklıkta ise diğer depo akarlarına göre çok daha kısa bir larva gelişim süresi gösterdiği çalışmamızda ortaya konulmuştur. Ayrıca diğer depo akarlarına göre daha kısa larva gelişim süresi geçirmektedir.

4.5 1. Sakin Dönem Gelişim Süresi

Larva evresinde sonra hareketlerini giderek artan oranda yavaşlatan birey sonuçta sakın döneme girmektedir. Bu dönemde akarlar tamamen hareketsiz kalmakta ve sonunda deri değiştirerek bir sonraki evreye geçmektedir. *C. lactis*' in sakın dönemini daha çok mikro ünitenin taban alt kenarlarına saklanarak geçirdiği gözlenmiştir. Değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarında 1. sakın döneme ilişkin olarak elde edilen veriler çizelge 4.4 de verilmektedir.

Çizelge 4.4 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in 1. sakin dönem süresi (gün) (P<0,05)

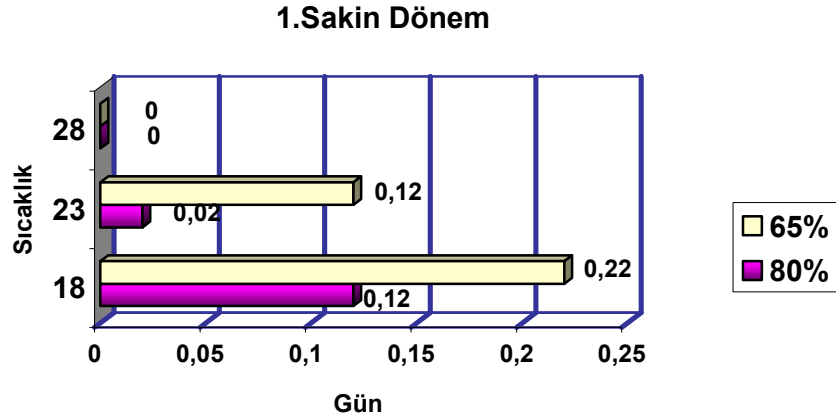
| Ortam koşulları | | N | Sakin 1(gün) | |
|-----------------|-----|----|------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama±St.hata | min-max |
| 18°C | %65 | 50 | 0,22±0,05C | 0-1 |
| | %80 | 50 | 0,12±0,04BC | 0-1 |
| 23°C | %65 | 50 | 0,12±0,04BC | 0-1 |
| | %80 | 50 | 0,02±0,02AB | 0-1 |
| 28°C | %65 | 49 | 0±0A | 0 |
| | %80 | 49 | 0±0A | 0 |

* Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Çizelge 4.4 de sıcaklık ve orantılı nem artışının 1. sakin dönem süresini kısalttığı görülmektedir. Orantılı nem artışının 1. sakin dönem süresi üzerindeki etkisine baktığımızda 18°C sıcaklıkta %65 orantılı nemde 0,22 günden, %80 orantılı nemde 0,12 güne ; 23 °C sıcaklıkta ise %65 orantılı nem de sakin dönem süresi 0.12 günden aynı sıcaklıkta % 80 orantılı nemde bu değer 0.02 güne inmiştir. Sıcaklık ve nem interaksyonu incelendiğinde 23 °C'de % 65 ve % 80 orantılı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki farklılık önemli bulunmuş ve nem artışıyla sakin dönem gelişim süresinin kısaltıldığı görülmüştür. Aynı interaksyonda 18°C ve 28 °C sıcaklık değerlerinde ise % 65 ve % 80 orantılı nemlerde alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Sonuçlar göstermektedir ki orantılı nemin sakin dönem süresi üzerindeki etkisi yüksek ve düşük sıcaklık derecelerinde çok belirgin olmazken 23°C sıcaklıkta belirgin olmuştur.

Sıcaklığın etkisine bakıldığında % 65 orantılı nemde 1. sakin dönem süresi 18 °C sıcaklıkta 0.22 gün , 23°C 0.12 gün, 28°C' de ise 0 gün olmuştur. Bu sonuç sıcaklık arttıkça 1. sakin dönem süresinin kısaltıldığını göstermektedir. %80 orantılı nem değerinde de sıcaklık artışıyla birlikte 1. sakin dönem süresi kısaltılmıştır. Sabit orantılı nemde sıcaklık değişimiyle sakin dönem gelişim süresi incelendiğinde her iki orantılı nemde de sıcaklık artışıyla sakin dönem gelişim süresinin kısaltıldığı görülmüştür (Şekil 4.5). Sıcaklık nem interaksyonu incelendiğinde %65 orantılı nemde 18°C ve 23 °C sıcaklıklarda alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmazken, 28 °C 'de alınan değer diğer iki sıcaklıkta alınan değerden istatistik olarak farklı bulunmuştur. En kısa

sakin dönem gelişme süresi her iki orantılı nem içinde 28 °C de görülmüştür. Alınan bu değer 0 dır. Bu sonuç yüksek sıcaklık değerinde bireyin sakin döneme girmeme ihtimali olabileceğini veya yüksek sıcaklıkta sakin dönem süresinin gözlemlenemeyecek kadar kısa olduğunu göstermektedir. Sıcaklık nem interaksiyonuna % 80 orantılı nem için baktığımızda 23 ile 28 °C sıcaklıklarda alınan değerler arasındaki fark önemsiz bulunurken 18 °C sıcaklıkta alınan değer diğer iki sıcaklıkta alınan değerden istatistik olarak farklı bulunmuştur. Bu sonuçta yüksek nemin etkisinin düşük sıcaklıkta daha belirgin olduğunu göstermiştir. Her iki nem değerinde de en uzun sakin dönem gelişim süresi 18 °C sıcaklıkta, en kısa sakin dönem gelişim süresi ise 28 °C sıcaklıkta görülmüştür.



Şekil 4.5 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis* 'in sakin dönem süresi (gün)

Emekçi ve Toros (1989), *A. siro*'nun 1. sakin dönemini 10°C ve %70 orantılı nemde ortalama 3.62 gün aynı nem 25°C sıcaklıkta 1.33 gün sürdüğünü belirtmişlerdir.

Kılıç ve Toros (2000), 15°C %75 nemde *G. fusca*'nın sakin dönem süresini 2.63 gün aynı nem 25°C sıcaklıkta 1.42 gün olarak bildirmişlerdir.

Çalışmamızda *C. lactis*'in değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarında elde ettiğimiz 1. sakin dönem süresine ilişkin veriler literatürdeki diğer depo akarlarının

sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir. Fakat *C. lactis* 'in sakin dönemi diğer depo akarlarının sakin dönemlerine göre daha kısa sürmektedir.

4.6 Protonimf Gelişim Süresi

1. sakin dönemin ardından 4 çift bacaklı protonimf evresi gelmektedir. Değişik sıcaklık ve orantılı nem değerlerinde protonimf gelişme süresine ilişkin veriler çizelge 4.5 de verilmiştir.

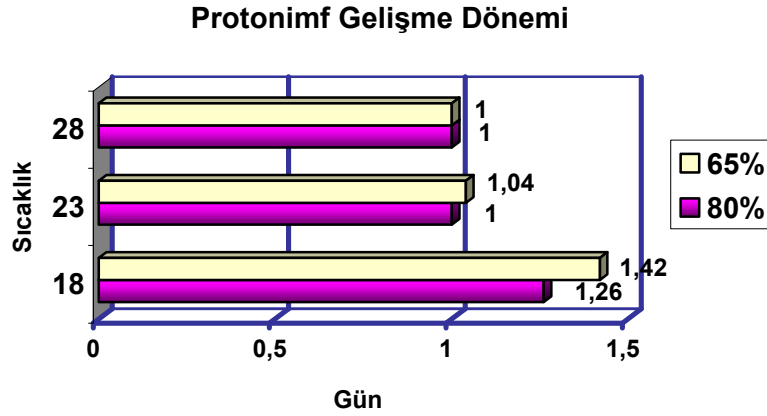
Çizelge 4.5 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis* ' in protonimf gelişme süresi (gün) (P<0,05)

| Ortam koşulları | | | Protonimf(gün) | |
|-----------------|-----|----|-------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | N | Ortalama±St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 50 | 1,42±0,07C | 1-2 |
| | %80 | 50 | 1,26±0,06B | 1-2 |
| 23°C | %65 | 50 | 1,04±0,02A | 1-2 |
| | %80 | 50 | 1±0A | 1-1 |
| 28°C | %65 | 49 | 1±0A | 1-1 |
| | %80 | 49 | 1±0A | 1-1 |

* Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Çizelge 4.5' ten orantılı nem ve sıcaklık artışının protonimf gelişme süresini kısalttığı anlaşılmaktadır. Protonimf gelişme süresi üzerinde orantılı nemin etkisine baktığımızda 18 °C %65 nemde 1.42 gün olan protonimf gelişme süresi aynı sıcaklıkta %80 orantılı nemde 1.26 gün olmuştur. Protonimf gelişme süresi 23°C sıcaklıkta ise %65 orantılı nemde 1,04 gün , %80 orantılı nemde ise 1 gün sürmektedir. Sıcaklık ve nem etkileşimini incelediğimizde 18 °C 'de % 65 ve % 80 orantılı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Aynı etkileşimde 23°C ve 28 °C sıcaklıklarda ise %65 ve %80 orantılı nemlerde alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Bu sonuç göstermektedir ki orantılı nemin protonimf gelişme süresi üzerindeki etkisi düşük sıcaklık değeri olan 18 °C daha belirgindir.

Sıcaklığın protonimf gelişme süresi üzerindeki etkisine baktığımızda ise 18°C % 65 nemde protonimf gelişme süresi 1.42 gün, 23 °C’ de 1.04 gün, 28 °C ‘ de ise 1 gün olmuştur. Sıcaklığın artışıyla %65 orantılı nemde protonimf gelişme süresinin kısaldığı görülmüştür. Sıcaklık nem interaksiyonunda orantılı nem dikkate alındığında %65 orantılı nemde 23 ile 28 °C sıcaklıklarda alınan değerler arasındaki fark önemli bulunmazken, 18 °C alınan değer diğer iki sıcaklıkta alınan sonuçtan istatistik olarak farklıdır. Aynı interaksiyon da % 80 orantılı nem içinde sıcaklıkların etkisi aynı şekildedir. Her iki nemde de en uzun protonimf gelişme süresi 18 °C sıcaklıkta görülmüştür (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*’ in protonimf gelişme süresi (gün)

Protonimf gelişim süresi üzerinde sıcaklığın etkisi daha belirgin olmakla birlikte orantılı nem artışının gelişim süresi üzerindeki kısaltıcı etkisi düşük sıcaklıklarda daha belirgindir.

Emekçi ve Toros (1989), *A. siro* ‘da 10°C % 70 nemde 7,39 gün; 25°C %70 nemde 1,72 gün, olarak bildirilmiştir. Ayrıca araştırmacılar protonimf gelişim süresinin sıcaklık ve orantılı nem artışıyla birlikte kısaldığını belirtmişlerdir.

Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca* 15°C de % 75 nemde 7,30gün, % 90 nemde 5,83 gün; 25 °C %75 nemde 4,27 gün, %90 nemde 2,77 gün olarak bildirmişlerdir. Davis and

Brown (1969), *A. siro*' nun 15°C ve %90 orantılı nemde protonimf döneminin ortalama 3 gün, % 70 orantılı nemde ise 4 gün sürdüğünü belirtmişlerdir. Özaydın ve Ecevit (1999), ise *T. putrescentiae*' nin 3 farklı sıcaklık değerinde protonimf döneminin ortalama olarak 5.22 ile 1.02 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Barker (1983), *L. destructor* ' de protonimf gelişme süresini % 75 nemde 14°C, 20°C ve 25 °C sıcaklıklar için sırasıyla 7.72 gün, 3.65gün ve 2.92 gün olarak bildirmektedir. Çalışmamızda *C. lactis*' in değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarına ilişkin olarak elde ettiğimiz protonimf gelişme süresi değerleri literatüre uygunluk göstermektedir. Diğer depo akarlarında olduğu gibi bizim çalışmamızda da sıcaklık ve orantılı nem artışıyla birlikte protonimf gelişim süresi kısalmıştır. Fakat *C. lactis*' in protonimf gelişim süresi diğer depo akarlarına oranla daha kısa sürmektedir. Ayrıca *C. lactis*' in protonimf gelişim süresi üzerinde sıcaklığın etkisi daha fazladır.

4.7 2. Sakin Dönem Gelişim Süresi

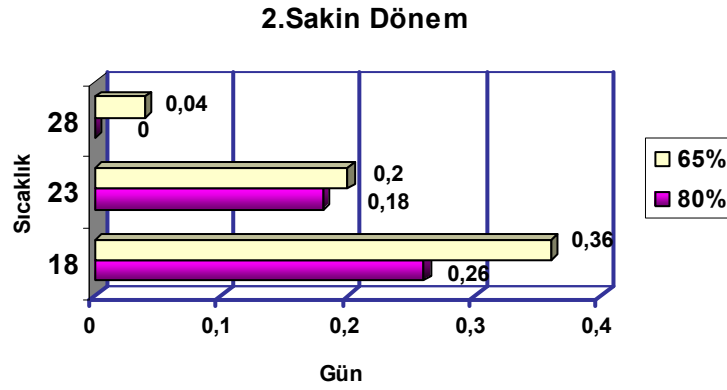
Protonimf evresini tamamlayan akarlar 1. sakın evrede olduğu gibi 2.sakin döneme girmektedir. 2. sakın dönem ile ilgili olarak değişik sıcaklık ve orantılı nem değerleri kombinasyonlarında elde edilen ortalamalar çizelge 4.6 da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in 2. sakın dönem süresi (gün) (P<0,05)

| Ortam koşulları | | N | Sakin 2(gün) | |
|-----------------|-----|----|---------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama ± St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 50 | 0,36±0,06 D | 0-1 |
| | %80 | 50 | 0,26±0,06 CD | 0-1 |
| 23°C | %65 | 50 | 0,2±0,05 C | 0-1 |
| | %80 | 50 | 0,18±0,05 BC | 0-1 |
| 28°C | %65 | 49 | 0,04±0,02 AB | 0-1 |
| | %80 | 49 | 0±0 A | 0 |

*Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Çizelge 4.6 incelendiğinde sıcaklık ve nem artışının önceki evrelerde olduğu gibi 2. sakin dönem süresini de kısalttığı anlaşılmaktadır. Orantılı nemin 2.sakin dönem süresi üzerindeki etkisi incelendiğinde her 3 sıcaklıkta da akarın 2. sakin dönem süresinin düşük orantılı nemde, yüksek orantılı nem değerine göre daha uzun sürdüğü görülmüştür. Örnek olarak 18°C %65 orantılı nemde 2. sakin dönem süresi 0.36 gün, % 80 orantılı nemde bu değer 0.26 gün; 23°C sıcaklıkta ise aynı orantılı nem sırasıyla 0,20 ve 0,18 gün olmuştur. Her üç sıcaklıkta da orantılı nem artışı kısaltıcı etki yapmasına rağmen aynı sıcaklık farklı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.7 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in 2. sakin dönem süresi (gün)

Sıcaklığın 2. sakin dönem süresi üzerindeki etkisine baktığımızda ise 18 °C sıcaklıkta %65 orantılı nemde 0.36 gün olan 2. sakin dönem süresi 23 °C sıcaklıkta 0.2 güne, 28°C sıcaklıkta ise 0.04 güne inmiştir. % 80 orantılı nemde de 18 °C de 0.26 gün sürerken, 28 °C 2.sakin dönem süresi 0 güne düşmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında her iki orantılı nem değerinde de sıcaklık artışının 2. sakin dönem süresi üzerinde kısaltıcı bir etki yaptığı görülmüştür (Şekil 4.7). Sıcaklık nem interaksiyonunu incelediğimizde her iki orantılı nem değerinde (%65-%80) de 18°C, 23°C ve 28°C sıcaklıklarda alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Bu sonuçlar 2. sakin dönem gelişme süresi üzerinde sıcaklığın etkisinin orantılı nem etkisinden daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. En uzun 2. sakin dönem gelişim süresi her iki orantılı nemde de 18°C sıcaklıkta görülmüştür.

Emekçi ve Toros (1989), *A. siro* 'nun 10°C % 70 nemde 4,15 gün; 25°C %70 nemde 1,2 gün, olarak bildirilmiştir. Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca* 15°C' de % 75 nemde 3,03 gün, ; 25°C %75 nemde 1,54 gün olarak bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar *G. fusca*'nın 2. sakin dönem gelişme süresi üzerinde sıcaklığın etkisini önemli bulurken, nemin etkisini önemsiz bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da elde edilen sonuçlar literatürle bir birini destekler niteliktedir.

4.8 Deutonimf Dönemi Gelişme Süresi

2. sakin dönemden sonra akar deutonimf evresine girmektedir. Deutonimf evresi ile ilgili olarak değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarında elde edilen ortalamalar çizelge 4.7 de verilmiştir.

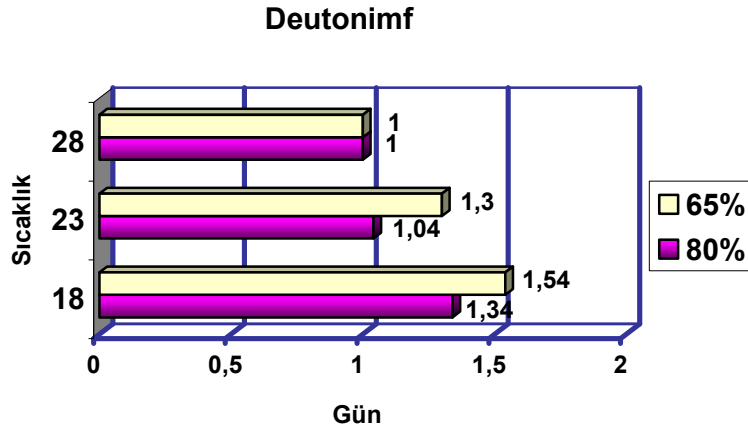
Çizelge 4.7 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in deutonimf gelişme süresi (gün) (P<0,05)

| Ortam koşulları | | N | Deutonimf(gün) | |
|-----------------|-----|----|---------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama ± St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 50 | 1,54±0,07C | 1-2 |
| | %80 | 50 | 1,34±0,06B | 1-2 |
| 23°C | %65 | 50 | 1,04±0,02A | 1-2 |
| | %80 | 50 | 1,3±0,06B | 1-2 |
| 28°C | %65 | 49 | 1±0A | 1-1 |
| | %80 | 49 | 1±0A | 1-1 |

* Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Çizelge 4.7 de orantılı nemin etkisi incelendiğinde 18°C % 65 orantılı nemde deutonimf süresi 1.54 gün, aynı sıcaklık % 80 orantılı nemde ise bu süre 1.34 gün olmaktadır. Deutonimf süresi üzerinde orantılı nemin etkisi 23 °C sıcaklıkta ise ters bir etki göstererek %65 orantılı nemde 1,04 gün, %80 orantılı nemde ise 1,30 gün olmuştur. Sıcaklık nem interaksyonu incelendiğinde 18 °C ve 23 °C sıcaklıklarda %65 ve %80 orantılı nemde alınan sonuçlar birbirinden istatistik olarak farklı bulunmuş olup; her iki sıcaklık derecesinde de düşük orantılı nemde deutonimf gelişme süresi yüksek

orantılı neme göre daha uzun sürmüştür. Aynı interaksiyonda 28 °C sıcaklıkta orantılı nemin etkisi önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.8 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in deutonimf gelişme süresi (gün)

Sıcaklığın deutonimf süresi üzerindeki etkisine baktığımızda ise 18 °C % 65 orantılı nemde deutonimf süresi 1.54 gün iken aynı nem 23°C sıcaklıkta bu süre 1.04 güne, 28°C sıcaklıkta ise 1 güne inmektedir. Deutonimf süresi %80 orantılı nemde ise 18°C sıcaklıkta 1,34 gün , 23°C de 1,30 gün, 28°C de ise 1 gün olmuştur. Her iki orantılı nemde de sıcaklık artışıyla birlikte deutonimf gelişme süresi kısalmıştır (Şekil 4.8). Sabit orantılı nemde sıcaklığın deutonimf gelişme süresi üzerindeki etkisi istatistik olarak incelendiğinde %65 orantılı nemde 23 ile 28 °C sıcaklıklar arasındaki fark önemli bulunmamış fakat 18°C de alınan sonuç diğer iki sıcaklıkta alınan sonuçtan istatistik olarak farklı bulunmuştur. Aynı interaksyonda % 80 orantılı nemde ise yine sıcaklık artışıyla deutonimf süresi kısalmış, 18°C ve 23 °C de alınan sonuçlar arasında istatistik fark önemli bulunmazken 28°C 'de alınan sonuç istatistik olarak farklı bulunmuştur. Her iki nem değerinde de deutonimf gelişme süresinin en uzun değeri 18°C de , en kısa değeri ise 28 °C 'de görülmüştür.Özaydın ve Ecevit (1999), %83 orantılı nemde *T. putrescentiae*' nin deutonimf gelişme süresini 17°C sıcaklıkta 2,88 gün, 23°C sıcaklıkta 1,96 gün, 28°C 'de ise 1,42 gün olarak vermişlerdir. *C. lactis* için elde ettiğimiz sonuçlar literatürler uygunluk göstermiştir.

4.9 3. Sakin Dönem Gelişim Süresi

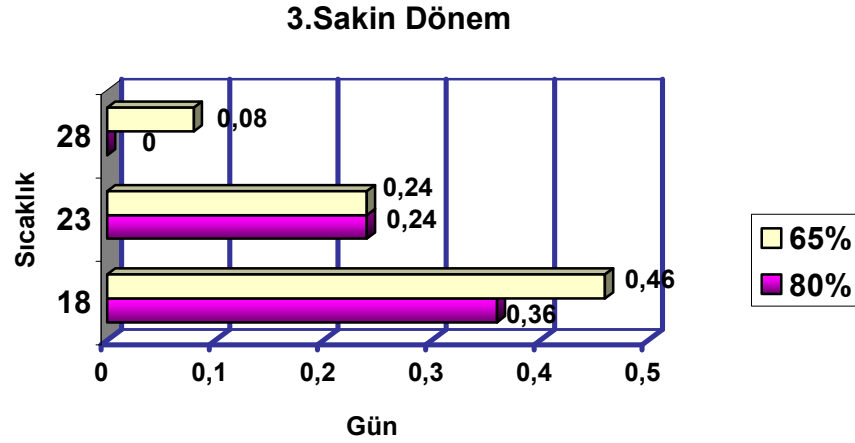
Deutoniimf evresini tamamlayan akarlar sakın döneme girmektedir. 3. sakın dönem ile ilgili olarak değişik sıcaklık ve orantılı nem değerleri kombinasyonlarında elde edilen ortalamalar çizelge 4.8 de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis* ' in 3. sakın dönem süresi (gün) (P<0,05)

| Ortam koşulları | | N | 3.sakin(gün) | |
|-----------------|-----|----|---------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama ± St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 50 | 0,46±0,07D | 0-1 |
| | %80 | 50 | 0,36±0,06CD | 0-1 |
| 23°C | %65 | 50 | 0,24±0,06B | 0-1 |
| | %80 | 50 | 0,24±0,06B | 0-1 |
| 28°C | %65 | 49 | 0,08±0,03AB | 0-1 |
| | %80 | 49 | 0±0A | 0 |

* Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Çizelge 4.8' i orantılı nem açısından incelediğimiz de 18°C de 3. sakın dönem süresi %65 orantılı nemde 0,46 gün, %80 orantılı nemde ise 0,36 gündür. 23°C sıcaklıkta ise sakın dönem süresi her iki orantılı nem değerinde (%65-%80) de 0,24 gün sürmüştür. 18 ve 28 °C değerlerinde orantılı nem artışı 3 .sakin dönem süresini kısaltıcı etki göstermesine rağmen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Örnek olarak 28°C sıcaklıkta %65 orantılı nemde sakın dönem süresi 0,08 gün, %80 orantılı nemde 0 gün olmuştur. Bu sonuçlar göstermektedir ki orantılı nemin etkisi düşük ve yüksek sıcaklıklarda az da olsa sakın dönem üzerinde etki göstermiştir.



Şekil 4.9 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in 3. sakin dönem süresi (gün)

Sıcaklığın 3. sakin dönem süresi üzerine etkisine baktığımızda ise %65 orantılı nemde 18 °C 'de 3. sakin dönem süresi 0.46 gün, aynı nem 23°C sıcaklıkta 0.24 gün, 28 °C sıcaklıkta ise 0 gün olmaktadır. % 65 ve % 80 orantılı nem değerlerinde her ikisinde de sıcaklık artışıyla birlikte 3. sakin dönem süresi kısalmıştır. Ayrıca her iki nem değerinde de en uzun süre 18°C, en kısa süre ise 28°C görülmüştür (Şekil 4.9). Sıcaklık nem interaksiyonunda orantılı nem dikkate alındığında % 65 nemde ise 23°C ve 28 °C 'de alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmazken, 18 °C alınan değer, 23°C ve 28 °C de alınan sonuçlardan istatistik olarak farklıdır. Aynı interaksiyon da %80 orantılı nem değerinde 18°C, 23°C ve 28 °C sıcaklıklarda alınan sonuçlar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Örnek olarak %80 nemde 18°C sıcaklıkta 3. sakin dönem süresi 0,46 gün, 28°C sıcaklıkta ise 0 gündür. Düşük sıcaklık ve düşük nem değerinde 3. sakin dönem süresi de en uzun değerine ulaşmıştır. 3. sakin dönem süresi üzerinde sonuçlara bakılarak sıcaklığın, orantılı nem değerinden daha fazla etkili olduğu bulunmuştur.

4.10 Tritonimf gelişim süresi

Tritonimf evresi ergin dönemden önceki son hareketli genç evreyi oluşturmaktadır. Değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarında tritonimf gelişme süresine ilişkin olarak elde edilen değerler çizelge 4.9 da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis* ' in tritonimf gelişme süresi (gün) (P<0,05)

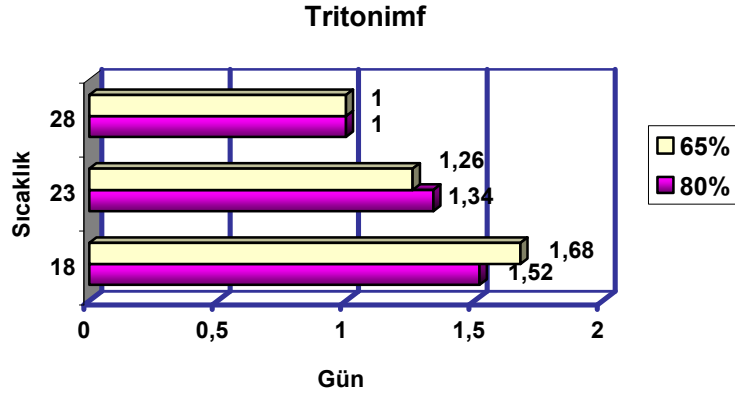
| Ortam koşulları | | | Tritonimf(gün) | |
|-----------------|-----|----|-------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | N | Ortalama±St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 50 | 1,68±0,06D | 1-2 |
| | %80 | 50 | 1,52±0,07C | 1-2 |
| 23°C | %65 | 50 | 1,26±0,06B | 1-2 |
| | %80 | 50 | 1,34±0,06B | 1-2 |
| 28°C | %65 | 49 | 1±0A | 1-1 |
| | %80 | 49 | 1±0A | 1-1 |

*Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Çizelgeden orantılı nemin etkisine bakıldığında bu en belirgin olarak 18°C'de görülmüştür. 18 °C %65 orantılı nemde tritonimf süresi 1.68 gün iken , % 80 orantılı nemde bu değer 1.52 güne inmiştir. Bu iki değer arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Tritonimf süresi 23 °C ' de ise %65 orantılı nemde 1,26 , %80 orantılı nemde ise 1,34 gün sürmüş olup, bu değerler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır. 28 °C 'de ise orantılı nem artışı tritonimf süresi üzerinde herhangi bir etki göstermemiştir.

Sıcaklığın tritonimf süresi üzerindeki etkisine baktığımızda ise 18°C %65 orantılı nemde tritonimf gelişim süresi 1.68 gün , aynı nem 23 °C sıcaklıkta 1.26 gün , 28°C sıcaklıkta ise 1 gün sürmektedir. % 80 orantılı nemde de aynı şekilde sıcaklık artışıyla birlikte tritonimf süresi kısalmış olup, 18°C 'de 1,52 gün, 23°C 'de 1,34 gün, 28°C 'de ise 1 gün olarak bulunmuştur. Sonuçlar göstermiştir ki her iki orantılı nem değerinde de sıcaklık artışıyla tritonimf süresi kısalmaktadır(Şekil 4.10). Sıcaklık nem interaksyonu

incelendiğinde %65 orantılı nemde 18°C, 23°C ve 28°C sıcaklıklarda alınan değerler arasındaki fark önemli bulunmuştur. %80 orantılı nem içinde interaksiyon ayırdır.



Şekil 4.10 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in tritonimf gelişme süresi (gün)

Bu sonuçlardan anlaşıldığı gibi sıcaklık tritonimf gelişme süresi üzerinde daha fazla etkilidir. Orantılı nemin dönem üzerindeki etkisi ise sadece düşük sıcaklıkta belirgin hale gelmiş olup nem artışıyla süre kısalmıştır.

Emekçi ve Toros (1989), *A.siro*' nun tritonimf gelişme süresini 10°C sıcaklıkta %70 ve % 90 nemler için sırasıyla 6 ve 5.5 gün olarak; 25°C sıcaklıkta ise aynı nem sırasıyla 1.75 ve 1.4 gün olarak bildirirken sıcaklık ve orantılı nem artışının tritonimf evresi gelişme süresini kısalttığını belirtmektedir.

Davis and Brown (1969), *A. siro*' nun 15 °C sıcaklıkta %70 nem için 5 gün ve %90 nem için de 5 gün olarak bildirmişlerdir.

Emekçi ve Toros (1994), *L. destructor* için gelişme süresini 25 °C % 70 orantılı nemde 1.77 gün %90 orantılı nemde ise 1.83 gün olarak bildirmişleridir. Bizim çalışmamızda da 23 °C sıcaklıkta nem artışıyla beraber tritonimf süresinde uzama görülmüştür.

Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca*'nın tritonimf gelişme süresini 15°C %75 nemde 7.21, %90 nemde ise 5.80 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz değerler literatür verilerine uygunluk göstermiş olup, *C. lactis*'in tritonimf gelişme süresi diğer depo akarlarına oranla daha kısa sürdüğü bulunmuştur.

4.11 4. Sakin Dönem Gelişim Süresi

4. sakın dönem ergin öncesi son sakın dönemi oluşturmaktadır. Bu döneme ilişkin olarak değişik sıcaklık ve orantılı nem değerlerinde elde edilen veriler çizelge 4.10 da görülmektedir.

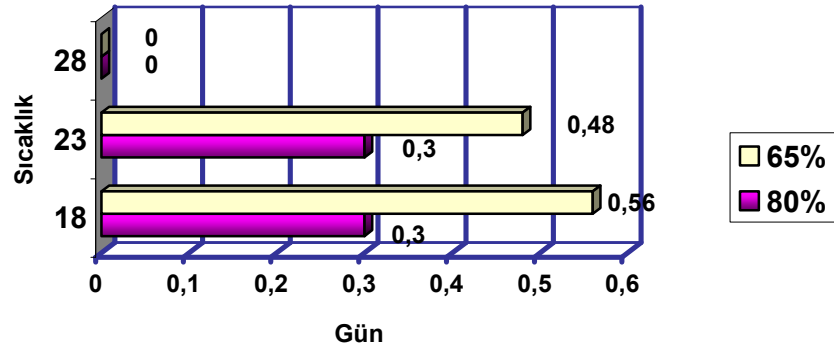
Çizelge 4.10 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*'in 4. sakın dönem süresi (gün) (P<0,05)

| Ortam koşulları | | N | Sakin(gün) | |
|-----------------|-----|----|-------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama±St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 50 | 0,56±0,07C | 0-1 |
| | %80 | 50 | 0,3±0,06B | 0-1 |
| 23°C | %65 | 50 | 0,48±0,07BC | 0-1 |
| | %80 | 50 | 0,3±0,06B | 0-1 |
| 28°C | %65 | 49 | 0±0 A | 0 |
| | %80 | 49 | 0±0 A | 0 |

* Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

4.sakin dönem süresi sıcaklık ve orantılı nem artışıyla birlikte kısalmaktadır (Şekil 4.11). Orantılı nem değişiminin etkisi incelendiğinde bu en belirgin olarak 18 °C sıcaklıkta görülmüştür. 18 °C sıcaklık %65 orantılı nemde 0,56 gün olan sakın dönem süresi aynı sıcaklık %80 orantılı nemde 0.3 güne inmiştir. Bu değerler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. 23 °C sıcaklıkta da aynı şekilde sakın dönem süresi yüksek neme göre düşük nemde daha uzun sürmüştür; %65 orantılı nemde 0,48 gün , %80 orantılı nemde ise 0,30 gün olmuştur. Fakat 23°C sıcaklıkta %65 ve %80 orantılı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. 28 °C' de ise orantılı nem değerleri üzerinde herhangi bir etki göstermemiştir.

4.Sakin Dönem



Şekil 4.11 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in 4. sakin dönem süresi (gün)

Sıcaklığın etkisine baktığımızda %65 orantılı nemde 18 °C sıcaklıkta 4. sakin dönem süresi 0.56 gün, 23°C' de 0.48 gün, 28 °C de ise 0 güne inmektedir. Her iki orantılı nem değerinde de sıcaklık artışıyla birlikte 4.sakin dönemi kısalmış olmasına rağmen 18 ve 23 °C' de alınan sonuçlar arasındaki fark her iki orantılı nemde de önemli bulunmazken; 28°C' de alınan sonuçlar her iki nemde de diğer sıcaklıkta alınan sonuçlardan istatistik olarak farklı bulunmuştur. Bu sonuç aynı nemde yüksek sıcaklığın sakin dönem süresi üzerindeki belirgin etkisini göstermiştir. 4. sakin dönem en kısa süresine 28 °C sıcaklıkta ulaşmıştır. Bu değer 0 gün dür. Bu sonuç bireyin yüksek sıcaklık değerinde her iki nem değerinde 4. sakin dönem geçirmediğini veya geçirse bile bu sürenin gözlemlenemeyecek kadar kısa sürdüğünü göstermektedir. Sonuçlardan anlaşılmaktadır ki sıcaklığın sakin dönem üzerindeki etkisi orantılı nemden daha fazla olup, orantılı nemin etkisi düşük sıcaklık derecelerinde daha belirgin olmaktadır.

Emekçi ve Toros (1989), *A. siro* 'nun tritonimf sakin dönem süresini 10 °C % 70 nemde 4,21 gün, %90 nemde 3,22gün ; 25 °C %70 nemde 1,33 gün, %90 nemde 1,4 gün olarak bildirmekte ve sıcaklık nem artışının sakin dönem süresini kısalttığını belirtmektedir.

Emekçi ve Toros (1994), *L. destructor*' un sakin dönem süresini 10 °C %70 nemde 5.49 gün, aynı nem 25 °C 1.14 gün olarak bildirmişlerdir. Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca* 'nın sakin dönem süresini 25 °C' de % 75 nemde 1.53, % 90 nemde ise 1.34 olarak bildirmişler ve bizim çalışmamızda belirttiğimiz gibi aynı sıcaklıkta orantılı nem değişimlerinin sakin dönem süresinde önemli bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar literatürle uygunluk göstermektedir. Yalnız *C. lactis* 'in diğer dönemlerde olduğu gibi 4. sakin dönem süresi de diğer depo akarlarına oranla daha kısa sürmektedir.

4.12 Ergin Oluş Süresi

C. lactis 'in ergin oluş süresine ilişkin veriler çizelge 4.11 de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis* 'in ergin oluş süresi (gün) (P<0,05)

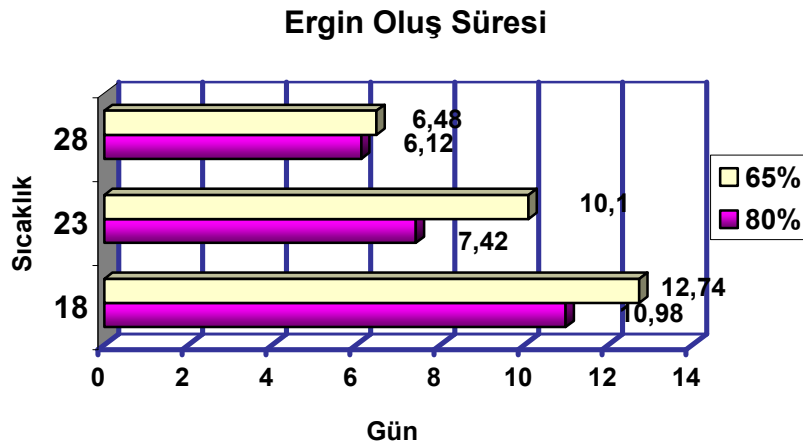
| Ortam koşulları | | N | Ergin(gün) | |
|-----------------|-----|----|--------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama± St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 50 | 12,74±0,12E | 11-15 |
| | %80 | 50 | 10,98±0,10D | 9-12 |
| 23°C | %65 | 50 | 10,10±0,13C | 8-12 |
| | %80 | 50 | 7,42±0,13 B | 6-10 |
| 28°C | %65 | 49 | 6,48±0,15A | 5-11 |
| | %80 | 49 | 6,12±0,16A | 5-9 |

* Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Çizelge 4.11 incelendiğinde yüksek orantılı nemde ergin oluş süresinin düşük orantılı neme göre daha kısa sürdüğü görülmüştür. Ergin oluş süresi 18°C sıcaklık %65 orantılı nemde 12,74 gün, %80 orantılı nemde ise 10,98 gün sürmüştür. Sıcaklık ve nem etkileşimini incelendiğinde 18°C ve 23°C sıcaklıklarda % 65 ve % 80 orantılı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Buna örnek olarak 23°C' de %65 nemde ergin oluş süresi 10,10 gün iken , % 80 nemde 7,42 güne inmektedir. Aynı etkileşimde 28 °C sıcaklıkta %65 ve %80 orantılı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Her üç sıcaklık

derecesinde de ergin oluş süresi düşük nemde yüksek neme göre daha uzun sürmektedir (Şekil 4.12).

Sıcaklığın ergin oluş süresi üzerindeki etkisine baktığımızda % 65 orantılı nemde 18°C’ de ergin oluş süresi 12,74 gün, 23°C’ de 10,10 gün, 28°C’ de ise 6,48 gün olmuştur. % 80 orantılı nemde de sıcaklık artışı ergin oluş süresinin kısalmasına neden olmuştur. Her iki orantılı nem değerinde de en uzun ergin oluş süresi 18°C’ de, en kısa süre ise 28°C’ de görülmüştür. Sıcaklık nem interaksiyonunda %65 orantılı nemde 18°C,23°C ve 28°C’ de alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Aynı interaksiyonda %80 orantılı nem içinde 18°C,23°C ve 28°C sıcaklıklarda alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Bu sonuçlar göstermektedir ki sıcaklık ergin oluş süresi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Sıcaklık artışıyla ergin oluş süresi kısalmaktadır.



Şekil 4.12 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*’ in ergin oluş süresi (gün)

Bu sonuçlar orantılı nem ve sıcaklık artışının ergin oluş süresini kısaltıcı, azalışının ise ergin oluş süresini uzatıcı etki ortaya çıkardığını göstermiştir. Literatür bilgilerine baktığımız zaman çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar gibi diğer araştırmacılar da orantılı nem ve sıcaklık artışının ergin oluş süresini kısalttığını belirtmişlerdir. Emekçi ve Toros (1989), *A. siro*’ nun ergin oluş süresini 10°C % 70 nemde 33,48 gün, %90 nemde 29,18gün ; 25 °C %70 nemde 10,52 gün, %90 nemde 8,89 gün olarak bildirilmiştir. Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca* 15 °C de % 75 nemde 42,13 gün, ; 25 °C

%75 nemde 21,70 gün olarak bildirmişlerdir. Özaydın ve Ecevit (1999), *T. putrescentiae* 'nin ortalama ergin döneme ulaşma süresini 17°C de 27.82; 23 °C de 21.32 ; ve 27 °C 13.66 gün olarak bildirmişlerdir. Literatürde diğer depo akarlarının ergin oluş sürelerine baktığımızda *C. lactis* ' in ergin oluş süresinin diğer depo akarlarına oranla çok daha kısa sürdüğü görülmektedir. Szlendak and Boczek (1992), 25°C sıcaklık ve %75 orantılı nem koşulunda *A. siro* ' nun biyolojisini araştırmışlar ve *A. siro* ' nun söz konusu koşullarda gelişimini 11,4 günde tamamladığı saptamışlardır.

4.13 Preovipozisyon Süresi

Akarlarda dişiler yumurtlamaya başlamadan önce belli bir preovipozisyon süresi geçirmektedir. Bu süreye ilişkin olarak değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarında elde edilen değerler çizelge 4.12 de verilmiştir.

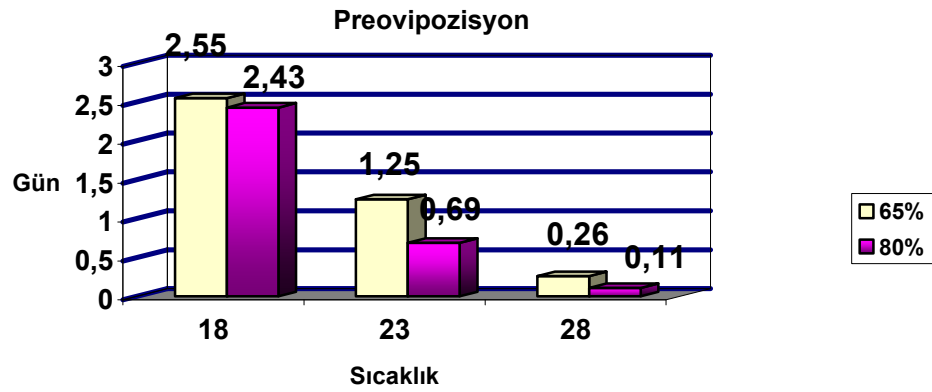
Çizelge 4.12 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis* ' in preovipozisyon süresi (gün) (P<0,05)

| Ortam koşulları | | N | Preovipozisyon(gün) | |
|-----------------|-----|----|---------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama± St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 18 | 2,55±0,12D | 2-3 |
| | %80 | 30 | 2,43±0,09D | 2-3 |
| 23°C | %65 | 31 | 1,25±0,07C | 1-2 |
| | %80 | 26 | 0,69±0,09B | 0-1 |
| 28°C | %65 | 30 | 0,26±0,08A | 0-1 |
| | %80 | 26 | 0,11±0,06A | 0-1 |

*Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Çizelge 4.12 den sıcaklık ve orantılı nem artışının preovipozisyon süresini kısalttığı görülmektedir. Orantılı nemin etkisi incelendiğinde orantılı nem artışının preovipozisyon süresinin kısılmasına neden olduğu görülmüştür (Şekil 4.13). Örnek olarak 18°C %65 orantılı nemde preovipozisyon süresi 2,55 gün, %80 orantılı nemde ise 2,43 gün olmuştur. Fakat 18°C 'de %65 ve % 80 orantılı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Orantılı nem artışı 23°C ' de

preovipozisyon süresinde neredeyse yarılanma göstermiş olup, %65 orantılı nemde 1.25 gün iken %80 nemde bu değer 0.69 gündür. Orantılı nem artışıyla birlikte preovipozisyon süresi kısalmıştır. 23°C ' de %65 ve %80 nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. 18 ve 28°C sıcaklıklarda ise %80 orantılı nem değerinde %65 orantılı nem değerine göre preovipozisyon süresi kısalmış fakat değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Orantılı nemin en belirgin etkisi 23°C ' de görülmüştür. Düşük ve yüksek sıcaklık değerlerinde orantılı nemin preovipozisyon süresi üzerindeki etkisi baskılanmış sıcaklığın etkisi daha ön plana çıkmıştır.



Şekil 4.13 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in preovipozisyon süresi (gün)

Sıcaklığın preovipozisyon süresi üzerindeki etkisine baktığımızda ise % 65 orantılı nemde 18°C sıcaklıkta preovipozisyon süresi 2.55 gün, aynı nemde 23°C sıcaklıkta ise 1.25 gün; 28°C de 0.26 gün sürmektedir. % 80 orantılı nemde de aynı şekilde sıcaklık artışıyla birlikte preovipozisyon süresinin kısaldığı görülmüştür. Sıcaklık nem interaksiyonunda orantılı nem dikkate alındığında %65 orantılı nem için 18°C, 23°C ve 28°C sıcaklıklarda alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. %80 orantılı nemde de interaksiyon aynı şekildedir. En uzun preovipozisyon dönemi 18°C % 65 nemde görülmüş sıcaklığın düşmesiyle birlikte orantılı nemde azalması preovipozisyon süresinin uzamasına yol açmıştır.

Emekçi ve Toros (1989), *A. siro* 'nun preovipozisyon süresini 10°C sıcaklıkta % 70 ve % 90 nemler için sırasıyla 5.3 ve 4.2 gün; 25 °C sıcaklıkta ise aynı nem sırasıyla 1.3 ve 1.1 gün olarak bildirmekte ve sıcaklık ve orantılı nem artışının preovipozisyon süresini kısalttığını belirtmişlerdir. *C. lactis* için elde ettiğimiz sonuçlarda literatürle uygunluk göstermiştir olup orantılı nem ve sıcaklık artışıyla preovipozisyon süresi kısalmıştır.

Cunnigton (1985), 20°C ve üzerindeki sıcaklıklarda yumurtlamanın ergin ömrünün ilk 2 günü içinde başladığını bildirmiştir. 20 °C den daha düşük sıcaklıklarda preovipozisyon süresinin özellikle orantılı nemdeki azalmayla giderek uzadığını bildirmektedir. Bu literatürde de bildirildiği gibi *C. lactis* de orantılı nemdeki azalmayla preovipozisyon süresi uzamıştır.

Barker (1983), *L. destructor* 'un preovipozisyon süresini %75 orantılı nemde 14, 20 ve 25°C sıcaklıklarda 2.53 ;1.4 ve 0.64 gün olarak bildirmektedir. Emekçi ve Toros (1994), 10°C 'de nemin %70 olması durumunda *L. destructor* için preovipozisyon süresinin ortalama olarak 9.54 gün sürdüğünü bununla birlikte sıcaklığın 25 °C olması durumunda bu sürenin sıcaklık artışına bağlı olarak 1.46 güne düştüğünü bildirmektedirler.

Özaydın ve Ecevit (1999), *T. putrescentiae* de 17 °C 'de 2,66 gün 23 °C 'de 1,86 gün 27 °C 'de 1,2 gün olarak bildirmişleridir. *C. lactis* 'in preovipozisyon süresi diğer depo akarlarının preovipozisyon sürelerine yakın bir değer göstermiştir.

Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca* 15 derece de % 75 nemde 5,15 gün 25 derecede aynı nemde 3 gün olarak bildirmişlerdir.

4.14 Ovipozisyon Süresi

C. lactis 'in ovipozisyon süresine ilişkin veriler çizelge 4.13 ' de verilmiştir. *C. lactis* ergin ömrünün sadece ilk 1 haftalık sürecinde genelde yumurta bırakmaktadır.(Hughes 1976) Bu nedenle diğer depo akarlarına göre daha kısa bir ovipozisyon süresi göstermektedir.

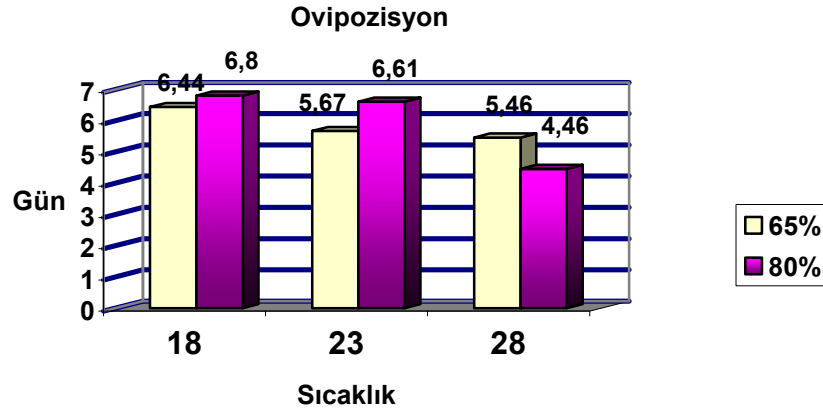
Çizelge 4.13 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis* ' in ovipozisyon süresi (gün) (P<0,05)

| Ortam koşulları | | N | Ovipozisyon(gün) | |
|-----------------|-----|----|--------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama± St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 18 | 6,44±0,66BC | 3-12 |
| | %80 | 30 | 6,8±0,44C | 3-11 |
| 23°C | %65 | 31 | 5,67±0,36BC | 2-9 |
| | %80 | 26 | 6,61±0,30BC | 3-9 |
| 28°C | %65 | 30 | 5,46±0,23AB | 3-8 |
| | %80 | 26 | 4,46±0,26A | 3-7 |

* Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Orantılı nem ve sıcaklık değişimi ovipozisyon süresini de etkilemektedir. Ovipozisyon süresi üzerinde orantılı nemin etkisine baktığımızda 18 ve 23 °C sıcaklıklarda orantılı nemin artışıyla ovipozisyon süresinin uzadığı görülmüştür Örnek olarak 18°C %65 orantılı nemde ovipozisyon süresi 6.44 gün iken, aynı sıcaklık %80 orantılı nemde bu süre 6.80 güne çıkmaktadır. Her iki sıcaklık değerinde de %65 orantılı nemde alınan ovipozisyon süresi %80 orantılı nemde alınan süreye göre daha uzun olmuştur. 23°C sıcaklıkta da yine aynı şekilde %65 nemde ovipozisyon süresi 5.67 gün iken, %80 nemde bu değer 6.61' e çıkmaktadır. 28°C sıcaklıkta ise bunun tam tersi bir tepki görülmüş orantılı nemin artışı ovipozisyon süresinin kılmasına yol açmıştır. Sıcaklık nem interaksyonu incelendiğinde her üç sıcaklıkta da (18 °C, 23 °C ve 28 °C) farklı orantılı nemlerde (%65 -%80) alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Çizelgeden sıcaklık artışının ovipozisyon süresini kısalttığı görülmektedir. Örnek olarak % 65 orantılı nemde ovipozisyon süresi 18°C 'de 6.44 gün; aynı nem 23°C sıcaklıkta 5.67 gün; 28 °C 'de ise 5.46 gün olmuştur. %80 orantılı nemde de sıcaklık artışıyla birlikte ovipozisyon süresi kısalmış olup, 18°C de 6,80 gün, 23°C de 6,61 gün, 28°C 'de ise 4,46 gün olmuştur. Sıcaklık nem interaksyonunun da orantılı nem dikkate alındığında %65 orantılı nemde 18 °C ve 23 °C 'de alınan sonuçlar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Fakat 28 °C ' de alınan sonuçla diğer iki sıcaklıkta (18 ve 23°C) alınan sonuç arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Aynı interaksyonda %80 orantılı nemde de aynı sonuç alınmıştır. Bu sonuç yüksek sıcaklığın ovipozisyon süresi üzerindeki etkisinin önemli olduğunu ve bu etkinin süreyi kısaltıcı yönde olduğunu ortaya koymuştur. En kısa ovipozisyon süresi 28°C % 80 nemde; en uzun ovipozisyon süresi ise 18°C %80 nemde görülmüştür (Şekil 4.14). Yüksek nemde ve düşük sıcaklıkta ovipozisyon süresi uzamış, aynı nemde yüksek sıcaklıkta ise süre kısalmıştır.



Şekil 4.14 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in ovipozisyon süresi (gün)

Emekçi ve Toros (1989), *A. siro*'un ovipozisyon süresini 10°C sıcaklıkta % 70 ve %90 nemler için sırasıyla 32 ve 60 gün; 25°C sıcaklıkta ise aynı nem sırasıyla 16.8 ve 18.3 gün olarak bildirmekte ve orantılı nem artışının ovipozisyon süresini uzattığını, sıcaklık artışının ise kısalttığını bildirmektedir. Bizim çalışmamızda da 18°C sıcaklıkta orantılı nem artışıyla birlikte ovipozisyon süresi uzamıştır. Bu yönüyle çalışmamız literatürle uygunluk göstermiştir. Cunnigton (1985), *A. siro*' nun ovipozisyon süresini 10°C

sıcaklıkta % 70 ve %90 nemler için sırasıyla 35.9 ve 66.9 gün; 25°C sıcaklıkta ise aynı nem sırasıyla 17.1 ve 17.8 gün olarak bildirmekte ve düşük sıcaklıklarda orantılı nemin etkisinin önemli olduğunu ve yüksek nemde ovipozisyon süresinin uzadığını ifade etmektedir.

Barker (1983), *L. destructor*' un ovipozisyon süresini %75 orantılı nemde 14°C, 20°C ve 25°C sıcaklıklarda sırasıyla 47.60 gün , 17.80 gün ve 19.36 gün olarak bildirmektedir.

Emekçi ve Toros (1994), *L.destructor*' un ovipozisyon döneminin 10°C % 90 nemde 57.17 gün sürdüğünü, bu sürenin 25°C 'de aynı nemde 13.88 güne indiğini ve akarın aynı sıcaklıkta farklı nemlerde ovipozisyon süresine ait ortalamalar arasındaki farklılığın önemsiz olduğunu bildirmektedirler. *C. lactis* 'in de aynı sıcaklık değerinde farklı nemlerde alınan ovipozisyon süreleri arasındaki farkın önemsiz bulunması bu literatürle uygunluk göstermiştir.

Özyadın ve Ecevit (1999), *T. putrescentiae* 'nin ovipozisyon dönemini 17°C 'de 23.62 gün; 23 °C 'de 15.82 gün ; 27°C 'de 12.72 gün olarak bildirmişlerdir.

Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca* 15°C ' de % 75 nemde 38,50 gün %90 nemde 41,35 gün olarak bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar ovipozisyon periyodunun uzunluğunun sıcaklık artarken azalmasına rağmen, aynı sıcaklıkta yüksek nemde düşük neme göre daha uzun sürdüğünü belirtmişlerdir.

Genel olarak diğer depo akarlarının ovipozisyon süresi *C. lactis*' in ergin olduktan sonra sadece 1 hafta 10 günlük süreçte yumurta bırakmasından dolayı diğer depo akarlarına göre oldukça kısa sürmektedir.

4.15 Yumurta Verimi

C. lactis 'in ovipozisyon dönemi boyunca yumurta verimi çizelge 4.14 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.14 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis* ' in yumurta verimi (adet) (P<0,05)

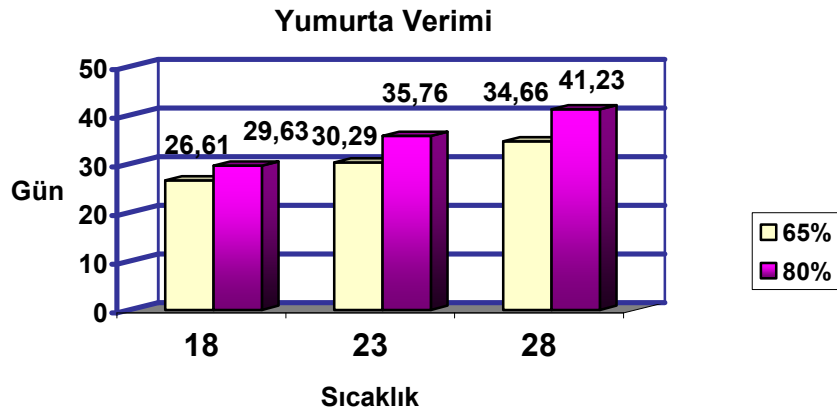
| Ortam koşulları | | N | Yumurtlama verimi | |
|-----------------|-----|----|--------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama± St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 18 | 26,61±2,73A | 15-50 |
| | %80 | 30 | 29,63±1,71AB | 13-43 |
| 23°C | %65 | 31 | 30,29±1,45AB | 14-47 |
| | %80 | 26 | 35,76±2,50BC | 18-63 |
| 28°C | %65 | 30 | 34,66±1,91B | 15-65 |
| | %80 | 26 | 41,23±2,26C | 22-64 |

* Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Çizelge incelendiğinde orantılı nem artışının yumurta verimini arttırdığı görülmektedir. Örnek olarak 18°C sıcaklıkta %65 orantılı nemde yumurta verimi 26,61 adet , % 80 orantılı nemde ise 29,63 adet olmuştur. 23°C sıcaklıkta ise %65 orantılı nemde yumurta verimi 30.29 adet iken aynı sıcaklık %80 orantılı nemde bu değer 35.76 adete çıkmaktadır. 18°C ve 23 °C sıcaklıklarda orantılı nem artışıyla ovipozisyon döneminde uzama görülürken yumurta veriminde artış görülmüştür. Sıcaklık ve nem interaksyonu incelendiğinde 18 °C' de %65 ve %80 orantılı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Aynı interaksyonda 23°C ve 28 °C sıcaklıklarda ise farklı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Her iki sıcaklıkta da yumurta verimi yüksek orantılı nemde, düşük orantılı neme göre daha fazla olmuştur. Örnek olarak 28 °C sıcaklıkta %65 nemde yumurta verimi 34.66 adet iken aynı sıcaklık %80 nemde bu değer 41.23 adete çıkmıştır.

Sıcaklığın yumurta verimi üzerindeki etkisine baktığımızda ise % 65 orantılı nemde 18°C ' de yumurta verimi 26.61 adet iken 23 °C 'de 30.29 adet, 28°C 'de 34.66 adet olmuştur. Ovipozisyon süresiyle yumurta verimi karşılaştırıldığında sıcaklık arttıkça ovipozisyon süresi kısalmakta fakat yumurta verimi artmaktadır. Düşük sıcaklıkta

ovipozisyon süresi en uzun değere ulaşırken yumurta verimi en düşük değerini almaktadır. Sıcaklık ve nem interaksyonu incelendiğinde %65 orantılı nemde 18°C ve 28 °C alınan sonuçlar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu sonuç düşük ve yüksek sıcaklığın yumurta verimi üzerindeki etkisinin önemli olduğunu göstermiştir. Düşük sıcaklık düşük nemde yumurta verimi daha fazla azalmaktadır. %80 orantılı nemde ise 23°C ile 28 °C sıcaklıklarda alınan değerler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmazken, 18°C’ de alınan değer diğer iki sıcaklıkta (23°C ve 28°C) alınan değerden istatistik olarak farklıdır. Ovipozisyon süresi en uzun 18°C %80 nemde görülmesine rağmen yumurta verimi düşük düzeydedir. 28 °C % 80 nem değerinde en yüksek yumurta verimi alınmıştır (Şekil 4.15). Sonuç olarak yüksek sıcaklık ve yüksek nemde ovipozisyon süresi kısalmakta fakat yumurta verimi en yüksek düzeye ulaşmaktadır.



Şekil 4.15 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*’ in yumurta verimi (adet)

Chmielewski (1996), arı kovanlarından toplanan *C. lactisi* nectar ve bal üzerinde yetiştirmiş dişi yumurta verimini 46.8 adet olarak saptamıştır. Emekçi ve Toros (1989), *A. siro* ‘nun yumurta verimini 10°C sıcaklıkta %70 ve %90 nemler için sırasıyla 90 ve 280 adet; 25°C sıcaklıkta ise 79 ve 315 adet olarak bildirmektedirler.

Cunnigton (1985), *A.siro* 'nun dişi başına düşen yumurta sayısının 15°C sıcaklık ve %90 orantılı nemde en yüksek olduğunu, verimliliğin daha yüksek ve daha düşük sıcaklıklardan olumsuz yönde etkilendiğini bildirmektedir.

Boczek and Davis (1985), *A. siro* 'nun %85 orantılı nemde 14, 21 ve 28°C sıcaklıklarda dişi başına toplam yumurta sayısını sırasıyla 278.8 , 242.9 ve 168. 2 adet olarak bildirmektedirler.

Barker (1983), *L. destructor* 'un dişi başına bırakılan ortalama yumurta sayısını %75 orantılı nemde 14, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda 129.80, 73.20 ve 121.3 adet olarak bildirmektedir.

Emekçi ve Toros (1994), *A. siro* ' nun yumurta veriminin 25°C %90 orantılı nemde en yüksek sayıda tespit edildiğini (223.8 adet) bildirmişlerdir. Araştırmacılar *L. destructorun* yumurta verimini 10°C % 70 nemde 71.81 adet ve % 90 nemde 77.3 adet; 25°C' de ise aynı nem sırasıyla 43.25 ve 48.14 olarak bildirmektedirler.

Özaydın ve Ecevit (1999), *T. putrecentiae* ' nin ortalama yumurta verimini 17°C' de 94.5 adetten, 27°C' de 191.5 adete çıktığını; sıcaklık yükseldikçe akarın yumurta veriminin de arttığını bildirmektedirler.

Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca* 'nın ortalama yumurta verimini 15°C %75 nemde ve %90 nemde sırasıyla 45.50 ve 65.67 adet; 25°C sıcaklıkta aynı nem sırasıyla 38.55 ve 62.27 adet olarak bildirmişlerdir. Ayrıca ovipozisyon döneminin süresi ile yumurta verimi karşılaştırıldığında akarın düşük sıcaklık ve düşük nem ortamında ovipozisyon döneminin uzun olmasına rağmen yumurta veriminin düşük olduğunu bildirmektedirler. *C. lactis* ' in yumurta verimi çalışmasında elde ettiğimiz yumurta veriminin yüksek sıcaklık yüksek nemde en yüksek değerine ulaşması, düşük sıcaklık ve yüksek nemde ovipozisyon süresinin uzamasına karşın yumurta verimin en düşük düzeye ulaşması bulguları literatürle uygunluk göstermektedir.

4.16 Postovipozisyon Süresi

Akarlarda ovipozisyon süresinin bitiminden akarın ölümüne kadar uzanan bir postovipozisyon süresi bulunmaktadır. Bu dönemle ilgili olarak değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarında elde edilen ortalamalara ilişkin veriler çizelge 4.15 de verilmiştir.

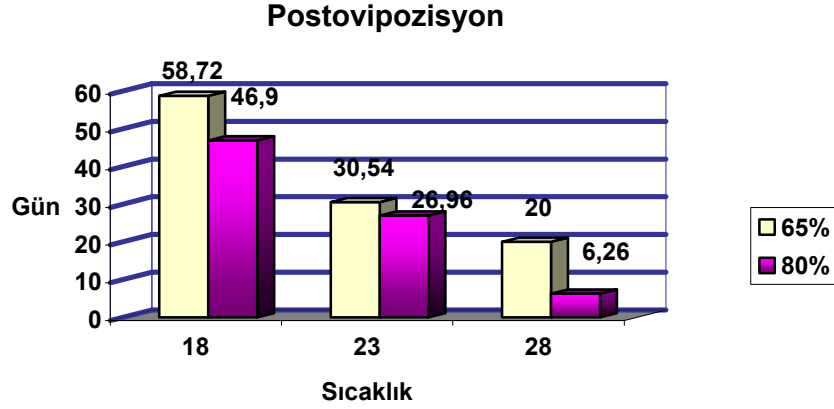
Çizelge 4.15 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in postovipozisyon süresi (gün) (P<0,05)

| Ortam koşulları | | N | Postovipozisyon (gün) | |
|-----------------|-----|----|-----------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama± St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 18 | 58,72±2,11E | 28-66 |
| | %80 | 30 | 46,9±0,93D | 35-57 |
| 23°C | %65 | 31 | 30,54±1,69C | 7-42 |
| | %80 | 26 | 26,96±1,02C | 16-35 |
| 28°C | %65 | 30 | 20±0,73B | 12-26 |
| | %80 | 26 | 6,26±0,46A | 2-11 |

* Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

C. lactis ergin ömrünün yaklaşık ilk 1 hafta -10 günlük sürecinde ovipozisyon dönemi geçirdiği için diğer depo akar türlerine göre uzun bir postovipozisyon süresi göstermektedir. Çizelge incelendiğinde postovipozisyon süresinin düşük nemde yüksek neme göre daha uzun sürdüğü görülmüştür. Orantılı nem artışıyla birlikte postovipozisyon süresi kısalmaktadır (Şekil 4.16). Örnek olarak 18°C sıcaklıkta %65 orantılı nemde postovipozisyon süresi 58,72 gün iken aynı sıcaklık %80 orantılı nemde bu süre 46.9 gün sürmektedir. Sıcaklık nem interaksyonu incelendiğinde 18°C sıcaklıkta da % 65 orantılı nem ve %80 orantılı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Postovipozisyon süresi 28 °C sıcaklıkta da orantılı nem artışıyla kısalmış olup, %65 orantılı nemde 20 gün , %80 orantılı nemde ise 6,26 gün sürmüştür. Sıcaklık nem interaksyonunda 28 °C sıcaklıkta da %65-%80 orantılı nem değerleri arasındaki fark önemli bulunmasına rağmen, 23°C ' de %65-%80 orantılı nem değerleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Bu sonuç göstermektedir ki orantılı nemin etkisi düşük ve yüksek sıcaklık derecelerinde daha belirgin olmaktadır. En uzun

postovipozisyon süresi 18°C sıcaklık ve %65 nemde görülmüştür, sıcaklığın düşmesiyle birlikte orantılı nemde azalması postovipozisyon süresini uzatmıştır.



Şekil 4.16 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis* 'in postovipozisyon süresi (gün)

Sıcaklığın postovipozisyon süresi üzerindeki etkisine baktığımızda sıcaklık artışının postovipozisyon süresini kısalttığı görülmüş olup, % 65 orantılı nemde 18°C' de postovipozisyon süresi 58,72 gün; 23 °C' de 30.54 gün, 28 °C' de 20 gün olmaktadır. Her iki orantılı nem değerinde de sıcaklık artışıyla birlikte postovipozisyon süresi kısalmıştır. Sıcaklık nem interaksyonunda her iki orantılı nem değerinde (%65-%80) de farklı sıcaklık derecelerinde (18°C, 23°C ve 28°C) alınan sonuçlar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Cunnigton (1985), postovipozisyon süresinin geniş bir bireysel varyasyon gösterdiğini bildirmektedir. Bu literatür *C. lactis* 'in postovipozisyon süresinin diğer depo akarlarına göre daha uzun olmasını desteklemektedir. Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca* 'nın postovipozisyon süresini 15°C sıcaklıkta %75 ve %90 nemde sırasıyla 6.55 ve 6.42 gün; 25°C sıcaklıkta aynı nem sırasıyla 4.02 ve 3.72 gün olduğunu bildirmişler ve postovipozisyon süresinin nemden çok sıcaklıktan etkilendiğini belirtmişlerdir. Özyadın ve Ecevit (1999), *T. putcesentiae* 'nin 17, 23 ve 27 °C sıcaklıklarda sırasıyla 15.8; 14.5 ve 10.8 gün olarak bildirmekte ve sıcaklığın artmasıyla bu sürenin kısaldığını

belirtmektedirler. *C. lactis*' de de sıcaklık artışıyla birlikte postovipozisyon süresi kısalmıştır.Emekçi ve Toros (1989), *A. siro* 'nun postovipozisyon süresini 10°C sıcaklıkta %70 ve %90 nemler için sırasıyla 15.2 ve 20.3 gün; 25°C sıcaklıkta ise aynı nem sırasıyla 5.4 ve 6.1 gün olarak bildirmektedirler. Emekçi ve Toros (1994), 10°C' de *L.destructor*' un postovipozisyon süresinin düşük nemde 11 gün, yüksek nemde 20.58 gün sürdüğünü, bu sürenin sıcaklığın artması durumunda 8 güne kadar düştüğünü bildirmektedir.

4.17 Ergin Ömür Uzunluğu

Değişik sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonlarında *C. lactis* 'in ergin ömrüne ait bulgular dişi ve erkek bireylerde ayrı ayrı olarak ele alınmıştır. Deneme sonucunda dişi ve erkek bireylerin ergin ömrüne ait veriler çizelge 4.16 - 4.17' de verilmiştir.

Dişi ömür uzunluğu;

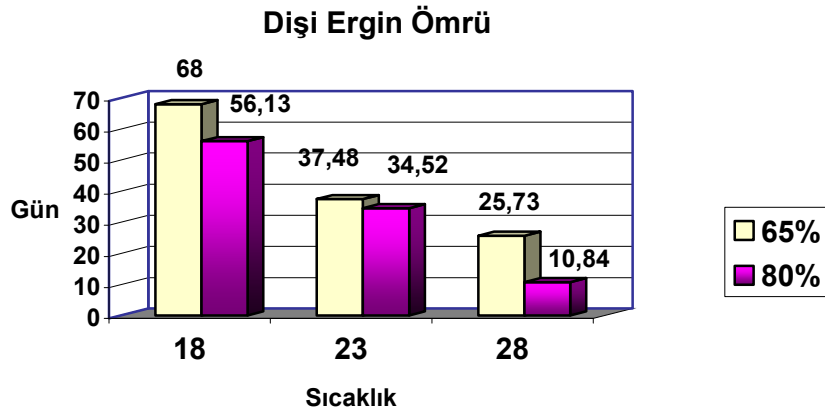
Çizelge 4.16 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis* ' in dişi ömür uzunluğu (gün) (P<0,05)

| Ortam koşulları | | N | Dişi bireyin ömrü (gün) | |
|-----------------|-----|----|-------------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama± St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 17 | 68,00 ± 1,87E | 43-75 |
| | %80 | 30 | 56,13 ± 0,83D | 48-69 |
| 23°C | %65 | 31 | 37,48 ± 1,60C | 16-50 |
| | %80 | 25 | 34,52 ± 1,04C | 24-41 |
| 28°C | %65 | 30 | 25,73 ± 0,55B | 20-30 |
| | %80 | 26 | 10,84 ± 0,45A | 7-15 |

* Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Dişi ömür uzunluğuna ait çizelge incelendiğinde orantılı nem artışıyla birlikte aynı sıcaklıkta dişi ergin ömrünün kısalacağı görülmüştür. Örneğin 18°C sıcaklıkta %65 orantılı nemde dişi ergin ömrü 68 gün iken , %80 orantılı nemde bu değer 56.13 güne inmiştir. Her üç sıcaklık derecesinde de dişi ergin ömrü düşük orantılı nemde, yüksek orantılı neme göre daha uzun olmuştur (Şekil 4.17). 23 °C sıcaklıkta da %65 orantılı

nemde dişi ergin ömrü 37,48 gün iken %80 orantılı nemde 34,52 gün olmuştur. Dişi ergin ömründe orantılı nem artışıyla en yüksek farklılık 28°C sıcaklıkta görülmüş olup, %65 orantılı nemde 25,73 gün iken , %80 orantılı nemde bu süre 10,84 gün olmuştur. Sıcaklık nem interaksiyonu incelendiğinde 18°C ve 28°C’ de farklı orantılı nemlerde (%65-%80) alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Aynı interaksiyonda 23 °C sıcaklıkta ise %65 ve %80 nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Bu sonuç orantılı nemin etkisinin dişi ergin ömür uzunluğunda düşük ve yüksek sıcaklıklarda daha belirgin olduğunu göstermiştir. En uzun dişi ergin ömrü her iki nem değerinde de 18°C sıcaklıkta görülmüştür.



Şekil 4.17 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*’ in dişi ömür uzunluğu (gün)

Sıcaklığın dişi ergin ömrüne etkisine baktığımızda 18°C %65 nemde dişi ergin ömrü 68 gün iken; 23°C’ de 37.48 güne; 28°C de ise 25.73 güne inmektedir. Örnekten de görüldüğü gibi sıcaklık artışıyla birlikte dişi ergin ömrü kısalmıştır. Her iki orantılı nem değerinde de sıcaklık artışı dişi ergin ömrünü kısaltmıştır. %65 ve %80 orantılı nem değerlerinde sıcaklık nem interaksyonuna bakıldığında her iki orantılı nemde de farklı sıcaklıklarda alınan değerler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Boczek and Davis (1985), *A. siro* ‘nun ergin ömrünü %85 nemde 14 °C de 42.1 gün; 21 °C de 38.6 gün ve 28°C de 18.8 gün olarak vermişlerdir. Bu çalışmada olduğu gibi *C. lactis* ‘te de sıcaklık artışıyla birlikte dişi ergin ömrü kısalma göstermiş olup, çalışmada

elde edilen sonuçlar bu literatüre uygunluk göstermektedir. Cunnigton (1985), *A. siro* 'nun dişi ergin ömrünü 30°C de 12.19 gün ve 5°C de 88-169 gün olarak değiştiğini bildirmektedir.

Emekçi ve Toros (1994), *L.destructor* 'un dişi bireyinde ergin ömrünün 10°C de %70 orantılı nemde 73.62 günden; 25°C de 22.30 güne indiğini bildirmektedirler. *A. siro* 'nun ise 25°C 'de %70 orantılı nemde dişi ergin ömrünü 22,82 gün , aynı sıcaklık %90 nemde ise 22,36 gün olarak ifade etmişlerdir. Yine aynı şekilde *C. lactis* bireyinde de orantılı nem artışıyla dişi ergin ömrünün kısaldığı görülmüştür.

Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca* 'nın dişi ergin ömrünü 15°C %75 ve %90 nemde sırasıyla 47.70 ve 51.23; 25°C' de ise aynı nem sırasıyla 28.80 ve 33.41 olarak bildirmekte ve sıcaklık artışının dişi ömrünü kısalttığını belirtmişlerdir. Chmielewski (1996),arı kovanlarından toplanan *C. lactis*'i nectar ve bal üzerinde yetiştirmiş ve biyolojisi ile ilgili bazı parametreleri ortaya koymuştur. Araştırmacı ergin ömrünü 53.8 gün olarak saptamıştır.Diğer depo akarlarına oranla özellikle yüksek sıcaklıkta *C. lactis*' in dişi ergin ömrü çok daha kısa sürmüştür.

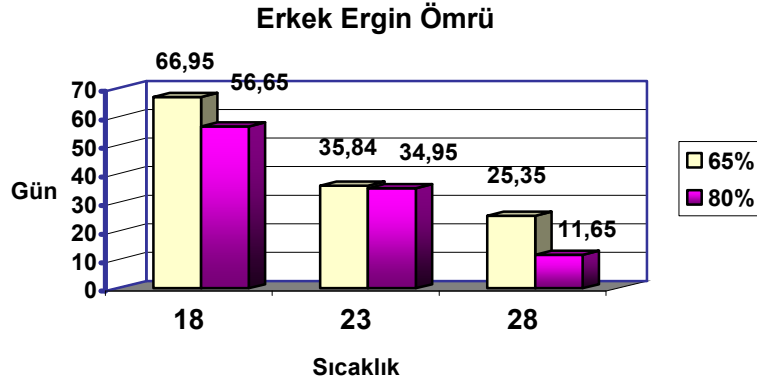
Erkek ömür uzunluğu;

Çizelge 4.17 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis* ' in erkek ömür uzunluğu (gün) (P<0,05)

| Ortam koşulları | | N | Erkek Bireyin Ömrü (gün) | |
|-----------------|-----|----|--------------------------|---------|
| Sıcaklık | Nem | | Ortalama± St. hata | min-max |
| 18°C | %65 | 22 | 66,95±0,92E | 54-74 |
| | %80 | 20 | 56,65±1,70D | 36-65 |
| 23°C | %65 | 19 | 35,84 ±2,65C | 14-50 |
| | %80 | 24 | 34,95±0,69C | 29-41 |
| 28°C | %65 | 20 | 25,35±0,59B | 19-28 |
| | %80 | 23 | 11,65±0,43A | 5-14 |

*Aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir

Erkek ömür uzunluğu çizelgeden incelendiğinde sıcaklık ve orantılı nem artışıyla birlikte erkek ömür uzunluğunun kısaldığı görülmektedir. Orantılı nemin erkek ömrü üzerindeki etkisine bakıldığında 18°C % 65 nemde erkek ergin ömrü 66,95 gün iken aynı sıcaklık %80 nemde bu değer 56,65 güne inmektedir. Orantılı nemin en belirgin etkisi 28°C sıcaklıkta görülmüş olup, %65 orantılı nemde erkek ömrü 22,35 gün iken, %80 orantılı nemde bu değer 11,65 gün olmuştur. Her üç sıcaklıkta da %65 orantılı nemde alınan erkek ömrü değerlerinin, %80 orantılı nem değerinde alınan sonuçlardan daha uzun olduğu görülmüştür (Şekil 4.18). Bu sonuç düşük nemde erkek ömrünün uzadığını, yüksek nemde ise erkek ömrünün kısaldığını ortaya koymuştur.



Şekil 4.18 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*' in erkek ömür uzunluğu (gün)

Sıcaklık nem interaksiyonunda 18°C ve 28°C sıcaklıklarda farklı orantılı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Aynı interaksiyonda 23 °C de ise % 65 ve %80 orantılı nem değerlerinde alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Orantılı nemin erkek ergin ömrü üzerindeki etkisinin düşük ve yüksek sıcaklık derecelerinde daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. En uzun erkek ergin ömrü 18°C %65 orantılı nemde ; en kısa erkek ergin ömrü değeri ise 28°C % 80 orantılı nemde görülmüştür.

Sıcaklığın erkek ergin ömrü üzerindeki etkisine baktığımızda %65 orantılı nemde 18 °C sıcaklıkta erkek ergin ömrü 66.95 gün iken, 23°C de bu süre 35.84 gün, 28°C de ise bu süre 25.35 güne inmektedir. % 80 orantılı nem değerinde de sıcaklık artışıyla birlikte erkek ergin ömrünün kısaldığı görülmüştür. Örneğin % 80 orantılı nemde 23°C de erkek ergin ömrü 34.95 gün iken aynı nem 28°C sıcaklıkta bu süre 11.65 güne inmektedir. Sıcaklık nem interaksyonunda %65 orantılı nemde 18°C, 23°C ve 28°C sıcaklıklarda alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. %80 orantılı nem içinde interaksyon aynı şekilde olmuştur. Her iki orantılı nem değerinde de sıcaklık artışıyla birlikte erkek ergin ömrünün kısaldığı gözlenmiştir.

Sıcaklıkla beraber orantılı nem artışı erkek ergin ömrünün kışalmasına neden olurken, sıcaklık düşüşüyle beraber orantılı nemin de düşmesi erkek ömrünü uzamasına neden olmaktadır. Emekçi ve Toros (1994), erkek ömrünü *A. siro* için 25°C sıcaklıkta %70 orantılı nemde 40,72 gün, %90 orantılı nemde ise 44,14 gün olarak ifade etmişlerdir.

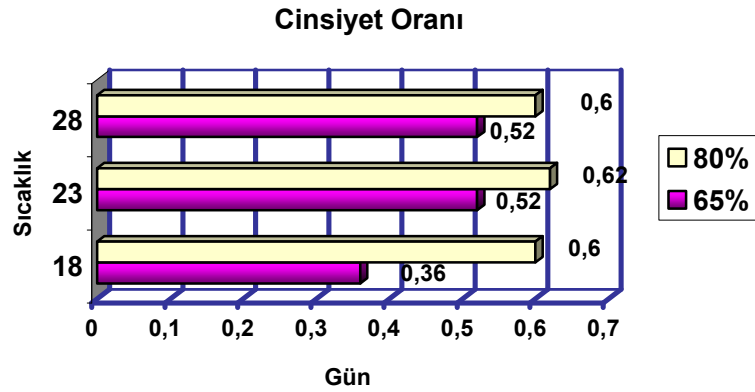
Erkek ve dişi birey karşılaştırıldığında %65 nemde her 3 sıcaklık değerinde de dişi birey erkek bireye oranla daha uzun yaşamıştır. % 80 orantılı nemde ise nem artışıyla birlikte erkek ömrünün uzadığı, dişi ömrünün erkek birey oranla daha kısa süre yaşadığı görülmüştür.

4.18 Cinsiyet Oranı

Çizelge 4.18 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*’ in cinsiyet oranı (dişi/ dişi + erkek) (P<0,05)

| Sıcaklık nem | Dişi | Erkek | Dişi / Dişi + Erkek |
|--------------|------|-------|---------------------|
| 18 %65 | 18 | 32 | 0,36 |
| 18 %80 | 30 | 20 | 0,6 |
| 23 %65 | 31 | 19 | 0,62 |
| 23 %80 | 26 | 24 | 0,52 |
| 28 %65 | 30 | 20 | 0,6 |
| 28 %80 | 26 | 24 | 0,52 |

Cinsiyet oranı değerleri çizelge 4.17 de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde 18 °C %65 orantılı nemde en düşük cinsiyet oranı görülmektedir. Sıcaklık ve nem düşmesiyle erkek birey sayısı artmıştır. Örneğin 18 °C’ de % 65 nemde cinsiyet oranı 0.36 iken aynı sıcaklık %80 nemde cinsiyet oranı 0,60 olmuştur. 23 °C sıcaklıkta ise %65 orantılı nemde cinsiyet oranı 0,62, %80 orantılı nem de ise 0,52 olmuş, alınan cinsiyet oranları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. 28°C sıcaklıkta da farklı nem değerlerinde (%65-%80) alınan değerler arasındaki fark önemlidir. Bu sonuç göstermektedir ki orantılı nemin cinsiyet oranı üzerindeki etkisi önemlidir. En yüksek cinsiyet oranı değeri 23 °C %65 nem koşullarında görülmüştür (Şekil 4.19). Sıcaklık nem interaksiyonu incelendiğinde %80 orantılı nemde 23°C ve 28°C sıcaklıklarda alınan cinsiyet oranları arasındaki fark önemli bulunmazken ; 18°C ’ de alınan değer diğer iki sıcaklıkta alınan değerden istatistiki olarak farklı bulunmuştur.



Şekil 4.19 Değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında *Carpoglyphus lactis*’ in cinsiyet oranı (dişi/ dişi + erkek)

Aynı interaksiyon da %65 orantılı nemde ise 18°C, 23°C ve 28°C’ de alınan sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Sonuçlar gösteriyor ki düşük sıcaklık düşük nem koşullarında dişi birey oranı azalmış erkek birey oranı artmıştır. Chmielewski (1996),arı kovanlarından toplanan *C. lactis*’ i nectar ve bal üzerinde yetiştirmiş cinsiyet oranını %52.2 olarak belirtmiştir. Bu oran bizim çalışmamızda bulduğumuz cinsiyet oranı değeriyle uygunluk göstermektedir. Bozcek and Davis (1985), *A.siro* ’nun %85 orantılı nem ve 14 °C, 21°C ve 28°C sıcaklıklarda cinsiyet oranını sırasıyla 0,889, 1,171 ve

0,806 olarak bildirmektedirler. Emekçi ve Toros (1994), *L. destructor* 'un 10°C %70 nemde cinsiyet oranını 0.726 , 25°C %70 nemde ise 0,732 olarak bildirmişlerdir.

Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca* 'nın cinsiyet oranını 15°C %75 nemde 0,667, aynı sıcaklıkta %90 nemde 0,700 olarak bildirmişlerdir. Verilen literatür bilgilerine bakıldığında bizim çalışmamızda olduğu gibi düşük sıcaklık ve düşük nemin cinsiyet oranını düşürdüğü, yüksek sıcaklık ve yüksek nemde ise dişi birey oranının artmasıyla cinsiyet oranının yükseldiği bu nedenle çalışmada elde edilen verilerin literatürle uygunluk gösterdiği görülmüştür. Diğer depo akarlarının cinsiyet oranlarıyla *C. lactis*' in cinsiyet oranı değerleri birbirine yakındır.

4.19 Gelişme Eşiği ve Sıcaklık Sabitesi

Akarların gelişme sürelerini belirlemede sıcaklığın önemi büyüktür. Bu çalışmada da sıcaklık artışının *C. lactis* 'in gelişimini hızlandırdığı ve yüksek sıcaklıkta akarın daha kısa sürede gelişimini tamamladığı tespit edilmiştir. Bu durum şu formülle özetlenir.

$$t \times (T - C) = Th \cdot C$$

t =Gelişme süresi

T= Ortam sıcaklığı

C=Gelişme eşiği

Th .C = Bir dölün tamamlanabilmesi için gerekli sıcaklık derecesi gün çarpımını gösterir. Gün derece olarak ifade edilir.

Değişik sıcaklık ve orantılı nem değerlerinde *C. lactis* 'in gelişimi ile ilgili olarak elde edilen verilerden yola çıkılarak *C. lactis* 'in gelişme eşiği ve sıcaklık sabitesi belirlenmiştir. Sonuçlar çizelge 4.19 de verilmiştir.

Çizelge 4.19 *Carpoglyphus lactis* ' in gelişme eşiği (C, °C) ve sıcaklık sabitesi (Th.C., günderece)

| Orantılı nem % | Gelişme eşiği (C) (°C) | Termal konstant (Th.C) (gün-derece) |
|-------------------|----------------------------|---|
| %65 | 7.64 | 131.98 |
| %80 | 5.40 | 138.34 |

Akarın gelişme eşiği %65 orantılı nemde 7,64°C olarak bulunurken % 80 orantılı nemde gelişme eşiği 5,40 °C olarak bulunmuştur (Şekil 4.20 ve 4.21). Gelişme eşiğindeki bu azalma akarın yüksek nemde oldukça düşük bir sıcaklık derecesinde gelişmeye başlayabildiğini göstermektedir.

Cunnigton (1965), düşük sıcaklık sınırının orantılı neme göre değiştiğini belirttiği çalışması bizim bulduğumuz sonucun doğruluğunu desteklemektedir.Emekçi ve Toros (1994), *L. destructor* 'un gelişme eşiğini % 70 orantılı nemde 6.72°C ve %90 nemde 6.66°C olarak bildirmektedirler.

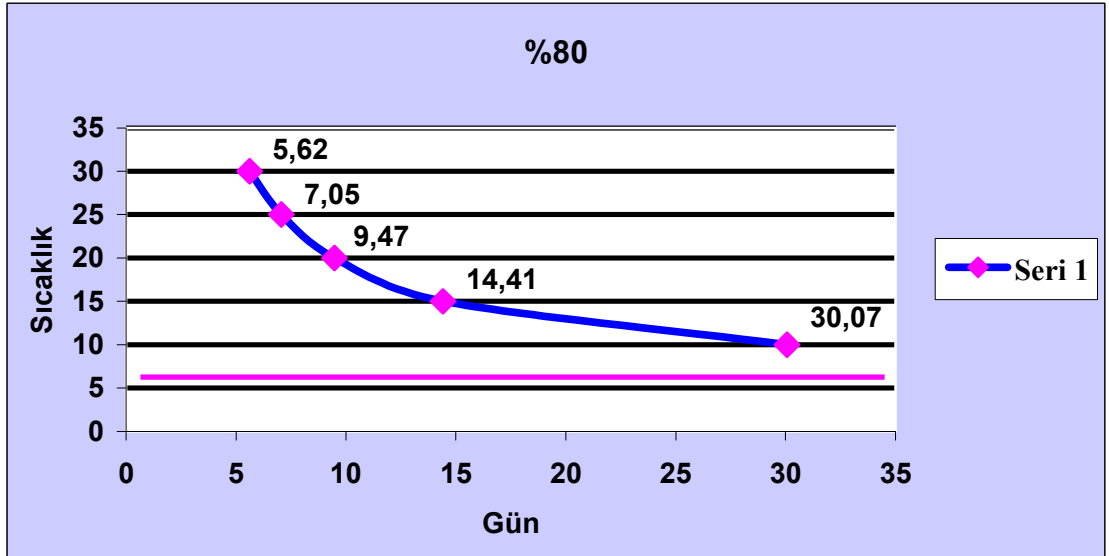
Sıcaklık sabitesine baktığımızda %65 orantılı nemde 131,98 gün derece , %80 orantılı nemde ise138,34 gün derece olarak bulunmuştur. Orantılı nem artışıyla birlikte sıcaklık sabitesi yükselmektedir. Emekçi ve Toros (1994), *L. destructor* 'un sıcaklık sabitesini %70 orantılı nemde 275,51 gün derece, %90 orantılı nemde ise 266,91 gün derece olarak vermişlerdir.

Emekçi ve Toros (1989), *A. siro* 'nun gelişme eşiğini 3.75°C sıcaklık sabitesini ise 303.625 gün derece olarak bildirmektedirler.

Diğer depo akarlarına göre *C. lactis* 'in gelişme eşiği daha yüksek bulunmuştur. Sıcaklık sabitesi ise *L. destructor* ve *A. siro* ' ya göre oldukça küçüktür.



Şekil 4.20 *Carpoglyphus lactis* ' in %65 orantılı nemde gelişme eşiği (C, °C) ve sıcaklık sabitesi (Th.C., günderece)



Şekil 4.21 *Carpoglyphus lactis* ' in %80 orantılı nemde gelişme eşiği (C, °C) ve sıcaklık sabitesi (Th.C., günderece)

* seri 1 : 10°C, 15°C, 20°C, 25°C ve 30°C sıcaklıklardaki gelişim süreleri

** : Gelişme eşiği (C)

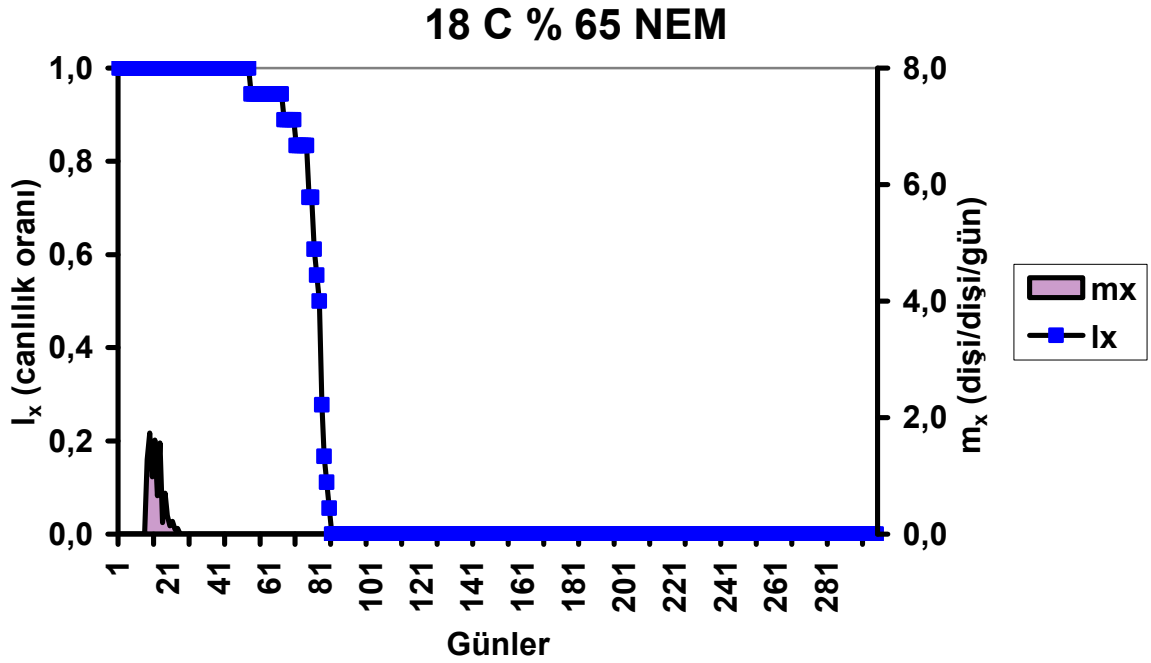
4.20 *Carpoglyphus lactis* 'in Yaşam Çizelgeleri

C. lactis 'in 18°C, 23°C ve 28°C sıcaklık ile % 65 ve %80 orantılı nem değeri kombinasyonlarında takibinden elde edilen ergin öncesi dönemlerinin gelişimi, dişi bireyin ömrü, günlük olarak bıraktığı yumurta sayısı vb. gibi bulgulardan yararlanılarak akarın her bir deneme koşulunda yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur (Çizelge 4.20-4.24). Söz konusu yaşam çizelgelerinden yararlanılarak her bir sıcaklık ve nem kombinasyonunda akara ilişkin net üreme gücü R_0 , kalıtsal üreme yeteneği r_m ve döl süreleri T hesaplanmıştır.

Çizelge 4.20 18 °C Sıcaklık % 65 orantılı nem de *Carpoglyphus lactis*' in yaşam Çizelgesi

| | lx | mx | lx*mx | Σ lx.mx.e^(-rm.x) |
|-------|-----------|-----------|---|------------------------------------|
| 1-11 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 1,00 | 1,28 | 1,28 | 0,21 |
| 13 | 1,00 | 1,74 | 1,74 | 0,24 |
| 14 | 1,00 | 0,98 | 0,98 | 0,12 |
| 15 | 1,00 | 1,62 | 1,62 | 0,17 |
| 16 | 1,00 | 0,66 | 0,66 | 0,06 |
| 17 | 1,00 | 1,56 | 1,56 | 0,12 |
| 18 | 1,00 | 0,20 | 0,20 | 0,01 |
| 19 | 1,00 | 0,70 | 0,70 | 0,04 |
| 20 | 1,00 | 0,32 | 0,32 | 0,02 |
| 21 | 1,00 | 0,14 | 0,14 | 0,01 |
| 22 | 1,00 | 0,22 | 0,22 | 0,01 |
| 23 | 1,00 | 0,08 | 0,08 | 0,00 |
| 24 | 1,00 | 0,10 | 0,10 | 0,00 |
| 25-52 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 53-65 | 0,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 66-70 | 0,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 71-75 | 0,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 76 | 0,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 77 | 0,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 78 | 0,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 79 | 0,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 80 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 81 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 82 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 83 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 84 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | R₀ :9.60 dişi/dişi/ömür | |

18 °C % 65 orantılı nemde *C. lactis* 'in dişi bireyleri yumurta döneminden itibaren 12. günde yumurta bırakmaya başlamışlar ve yumurtlama 24. günde sona ermiştir. Akarın günlük bıraktığı yumurta sayısı m_x önce düzenli bir artış göstererek tepe noktasına ulaşmış ve buradaki değeri 1.74 adet olmuştur. 2 şer gün arayla 15 ve 17. günlerde yine pik noktasına yakın değerlerde ani çıkışlar görülmüştür. (Çizelge 4.20) Daha sonra ovipozisyon döneminin sonuna kadar bırakılan yumurta sayısı azalarak devam etmiştir. Dişi bireylerde meydana gelen doğal ölüm ise 53. günde başlamış ve 84. güne kadar canlı birey oranı I_x azalarak seyretmiştir. *C. lactis* bu denem ortamında diğer ortamlara göre daha geç yumurta bırakmaya başlamış ve ovipozisyon süresi diğer deneme ortamlarına kıyasla uzun sürmesine rağmen yumurta verimi oldukça düşük düzeyde olmuştur (Şekil 4.22).

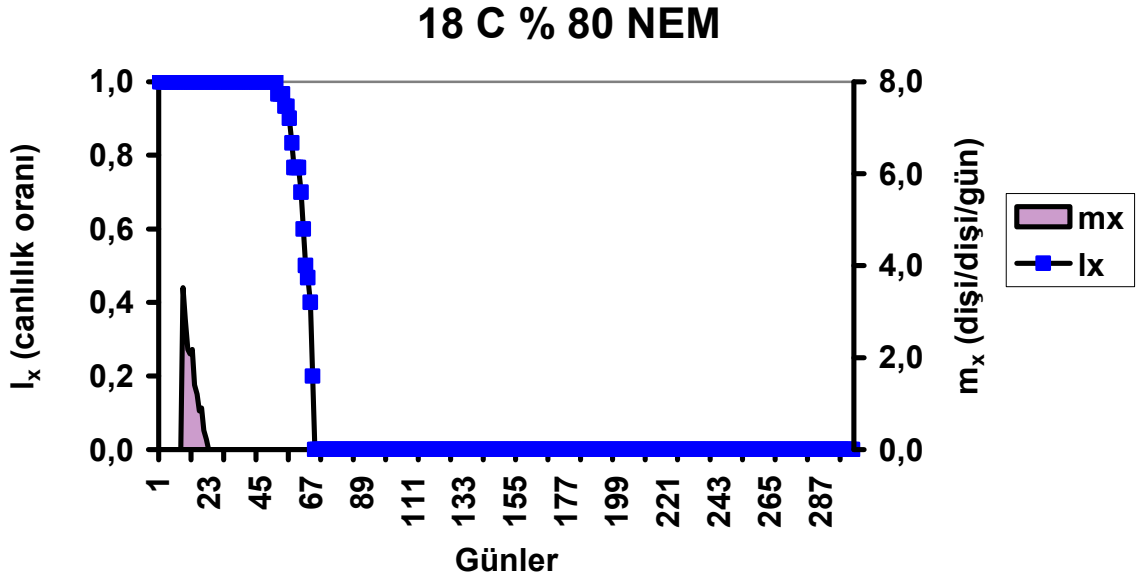


Şekil 4.22 18 °C Sıcaklık % 65 orantılı Nem de *Carpoglyphus lactis* 'in canlı birey oranı (I_x) ve günde bırakılan dişi başına dişi yavru sayısı (m_x)

Çizelge 4.21 18 °C Sıcaklık % 80 orantılı nem de *Carpoglyphus lactis*' in Yaşam Çizelgesi

| x | Lx | mx | lx*mx | Σ lx.mx.e^(-rm.x) |
|----------|-----------|-----------|---|------------------------------------|
| 1-10 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 1,00 | 3,52 | 3,52 | 0,33 |
| 12 | 1,00 | 2,84 | 2,84 | 0,22 |
| 13 | 1,00 | 2,18 | 2,18 | 0,14 |
| 14 | 1,00 | 2,08 | 2,08 | 0,10 |
| 15 | 1,00 | 2,18 | 2,18 | 0,09 |
| 16 | 1,00 | 1,40 | 1,40 | 0,05 |
| 17 | 1,00 | 1,20 | 1,20 | 0,03 |
| 18 | 1,00 | 0,84 | 0,84 | 0,02 |
| 19 | 1,00 | 0,90 | 0,90 | 0,02 |
| 20 | 1,00 | 0,42 | 0,42 | 0,01 |
| 21 | 1,00 | 0,22 | 0,22 | 0,00 |
| 22-51 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 52 | 0,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 53 | 0,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 54 | 0,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 55 | 0,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 56 | 0,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 57 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 58 | 0,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 59 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 60 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 61 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 62 | 0,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 63 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 64 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 65 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 66 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 67 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | R₀:17.78 dişi/dişi/ömür | |

18 °C % 80 nemde *C. lactis* 'in dişi bireyleri yumurta döneminden itibaren 10. günde yumurtlamaya başlamış ve yumurtlama 22. günde sona ermiştir. Akarın bıraktığı günlük yumurta sayısı m_x en yüksek değerine yumurtlamanın ilk başladığı günde ulaşmış ve bu değer 3.52 adet olmuştur (Çizelge 4.21). Daha sonra m_x değeri ovipozisyon döneminin sonuna kadar düzenli bir azalma göstermiştir. Dişi bireylerde meydana gelen doğal ölüm 51. günde başlamış, 67. güne kadar canlı birey oranı azalarak seyretmiştir. Aynı sıcaklık %65 nem ortamındaki yaşam çizelgesine göre kıyaslama yaptığımızda % 80 nemde *C. lactis* daha erken yumurta bırakmaya başlamış ve yumurta verimi %65 neme göre daha yüksek olmuştur (Şekil 4.23).



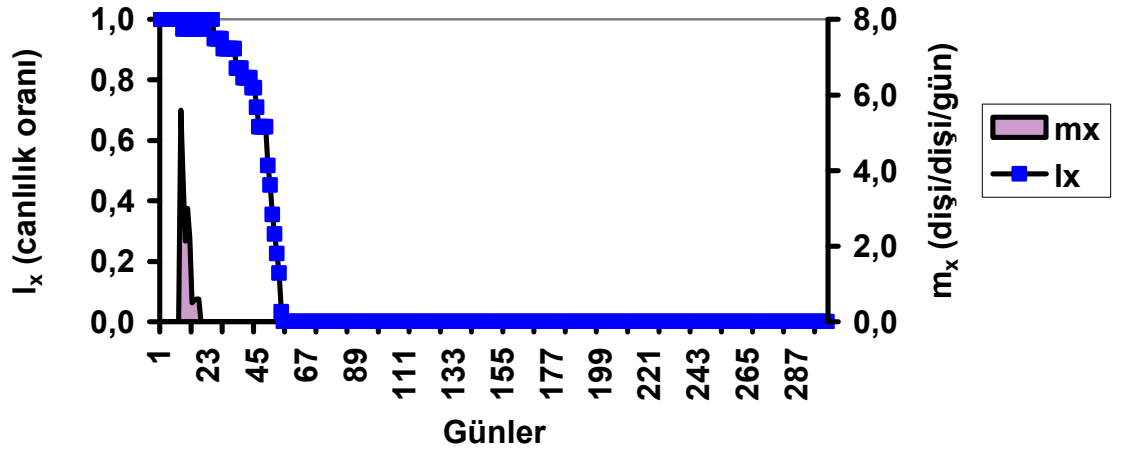
Şekil 4.23 18 °C Sıcaklık % 80 orantılı Nem de *Carpoglyphus lactis* 'in canlı birey oranı (I_x) ve günde bırakılan dişi başına dişi yavru sayısı (m_x)

Çizelge 4.22 23 °C Sıcaklık % 65 orantılı Nem de *Carpoglyphus lactis*' in Yaşam Çizelgesi

| x | Lx | mx | lx*mx | $\Sigma lx.mx.e^{(-rm.x)}$ |
|-------|------|------|---|----------------------------|
| 1-9 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 1,00 | 5,60 | 5,60 | 0,45 |
| 11 | 0,97 | 3,76 | 3,64 | 0,23 |
| 12 | 1,00 | 2,14 | 2,14 | 0,10 |
| 13 | 1,00 | 3,00 | 3,00 | 0,11 |
| 14 | 0,97 | 2,21 | 2,14 | 0,06 |
| 15 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,01 |
| 16 | 0,97 | 0,58 | 0,56 | 0,01 |
| 17 | 1,00 | 0,60 | 0,60 | 0,01 |
| 18 | 1,00 | 0,60 | 0,60 | 0,01 |
| 19-24 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 25 | 0,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 26 | 0,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 27 | 0,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 28 | 0,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 29-34 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 35-37 | 0,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 38-41 | 0,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 42 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 43 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 44 | 0,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 45 | 0,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 46 | 0,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 47 | 0,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 48 | 0,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 49 | 0,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 50 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 51 | 0,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 52 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 53 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 54 | 0,16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 55 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | R₀:18.78 dişi/dişi/ömür | |

23 °C % 65 nemde *C. lactis*' in dişi bireyleri yumurta döneminden itibaren 9. günde yumurta bırakmaya başlamışlar ve yumurtlama 19. günde sona ermiştir. Akarın bıraktığı günlük yumurta sayısı m_x tepe değerini 9. günde 5.60 adet ile almıştır (Çizelge 4.22). Daha sonra ovipozisyon döneminin sonuna kadar azalarak devam etmiş 14. günden sonra ani bir düşüş göstermiştir. Dişi bireylerde meydana gelen doğal ölüm 24. günde olmuş ve 56. güne kadar l_x canlı birey oranı azalarak seyretmiştir (Şekil 4.24). Bu deneme ortamında aynı nem 18°C sıcaklıkta ortaya çıkan yaşam çizelgesine göre birey ölümleri daha kısa sürede görülmüştür. Yumurta verimi 18°C sıcaklığa göre daha yüksek bir seviyeye ulaşmış birey yumurta bırakmaya daha erken başlamıştır.

23 C %65 NEM

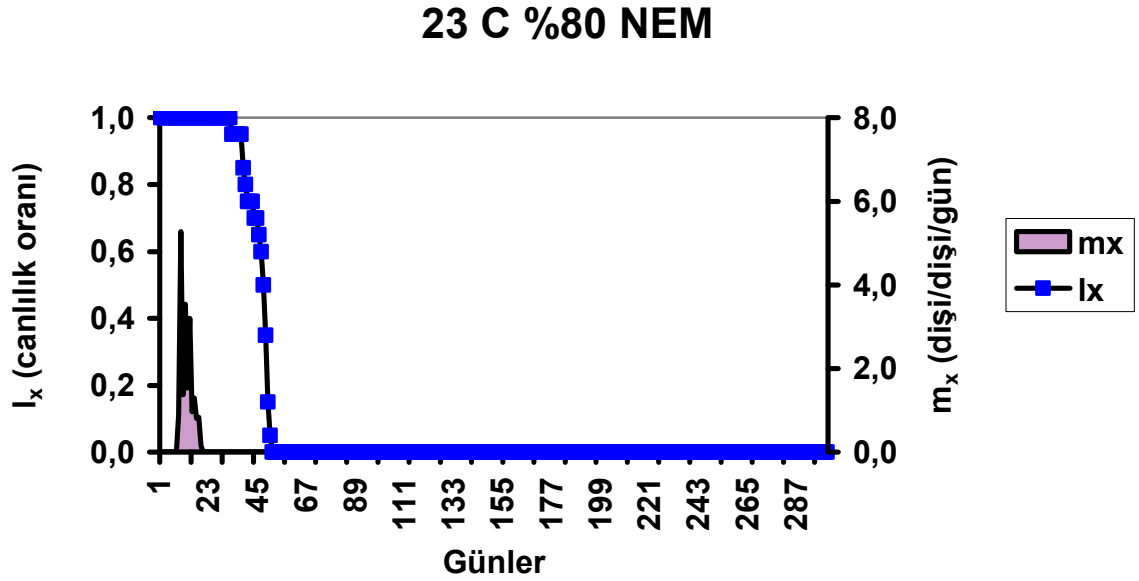


Şekil 4.24 23 °C Sıcaklık % 65 orantılı nem de *Carpoglyphus lactis*' in canlı birey oranı (l_x) ve günde bırakılan dişi başına dişi yavru sayısı (m_x)

Çizelge 4.23 23 °C Sıcaklık % 80 orantılı nem de *Carpoglyphus lactis*' in Yaşam Çizelgesi

| x | Lx | mx | lx*mx | $\Sigma lx.mx.e^{(-rm.x)}$ |
|-------|------|------|---|----------------------------|
| 1-8 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 1,00 | 0,88 | 0,88 | 0,09 |
| 10 | 1,00 | 5,28 | 5,28 | 0,43 |
| 11 | 1,00 | 1,38 | 1,38 | 0,09 |
| 12 | 1,00 | 3,54 | 3,54 | 0,17 |
| 13 | 1,00 | 1,53 | 1,53 | 0,06 |
| 14 | 1,00 | 3,20 | 3,20 | 0,09 |
| 15 | 1,00 | 0,96 | 0,96 | 0,02 |
| 16 | 1,00 | 1,30 | 1,30 | 0,02 |
| 17 | 1,00 | 0,81 | 0,81 | 0,01 |
| 18 | 1,00 | 0,83 | 0,83 | 0,01 |
| 19 | 1,00 | 0,16 | 0,16 | 0,00 |
| 20-32 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 33 | 0,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 34 | 0,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 35 | 0,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 36 | 0,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 37 | 0,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 38 | 0,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 39 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 40 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 41 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 42 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 43 | 0,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 44 | 0,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 45 | 0,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 46 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 47 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 48 | 0,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 49 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 50 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | R₀:19.86 dişi/dişi/ömür | |

23 °C % 80 orantılı nemde *C. lactis* 'in dişi bireyleri yumurta döneminden itibaren 9. günde yumurta bırakmaya başlamışlar ve 19. günde yumurtlama tamamen sona ermiştir. mx in tepe değeri 10. günde 5,28 adettir. mx ovipozisyon dönemi boyunca keskin iniş ve çıkışlar göstermiştir. Dişi bireylerde meydana gelen doğal ölüm 33. günde başlamış canlı birey oranı 1x 50. güne kadar azalarak devam etmiştir (Çizelge 4.23). Bu denemede ise aynı sıcaklık %65 nemdeki yaşam çizelgesine göre bireyler daha kısa yaşamıştır. Yumurta verimi 18°C sıcaklıktaki çizelgeye göre yüksek bir değer almıştır. 23°C %65 nemde mx değeri azalarak devam ederken, %80 nemde ani iniş ve çıkışlar göstermiştir. 18°C sıcaklıkta da %80 orantılı nemde mx değerinde ani iniş ve çıkışlar görülmesine rağmen %65 nemde azalarak devam etmiştir (Şekil 4.25). Bu sonuç yüksek orantılı nemde mx değerinin ani iniş ve çıkışlar gösterebileceğini ortaya koymuştur.

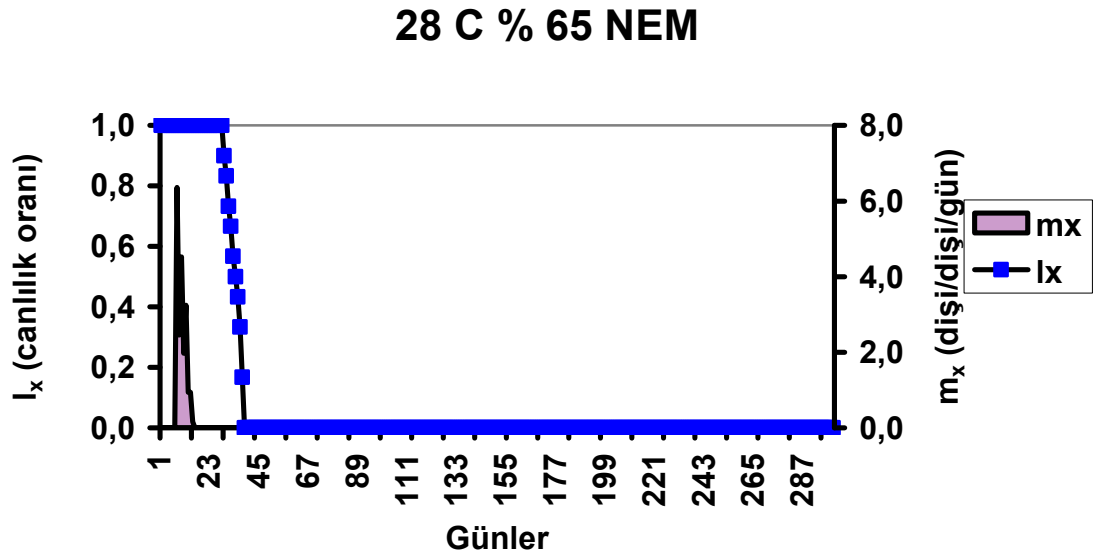


Şekil 4.25 23 °C Sıcaklık % 80 orantılı nem de *Carpoglyphus lactis* 'in canlı birey oranı (Ix) ve günde bırakılan dişi başına dişi yavru sayısı (mx)

Çizelge 4.24 28 °C Sıcaklık % 65 orantılı Nem de *Carpoglyphus lactis*' in Yaşam Çizelgesi

| x | Lx | mx | lx*mx | $\Sigma lx.mx.e^{(-rm.x)}$ |
|-----|------|------|---|----------------------------|
| 1-7 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 1,00 | 6,36 | 6,36 | 0,51 |
| 9 | 1,00 | 2,46 | 2,46 | 0,14 |
| 10 | 1,00 | 4,52 | 4,52 | 0,19 |
| 11 | 1,00 | 1,98 | 1,98 | 0,06 |
| 12 | 1,00 | 3,24 | 3,24 | 0,07 |
| 13 | 1,00 | 0,94 | 0,94 | 0,02 |
| 14 | 1,00 | 0,94 | 0,94 | 0,01 |
| 15 | 1,00 | 0,16 | 0,16 | 0,00 |
| 16 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 17 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 18 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 19 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 20 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 21 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 22 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 23 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 24 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 25 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 26 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 27 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 28 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 29 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 30 | 0,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 31 | 0,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 32 | 0,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 33 | 0,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 34 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 35 | 0,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 36 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 37 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | R₀:20.60 dişi/dişi/ömür | |

28 °C % 65 orantılı nem değerinde *C. lactis* 'in dişi bireyleri yumurta döneminden itibaren 8. günde yumurta bırakmaya başlamış ve yumurtlama 15. günde sona ermiştir. mx 8. günde 6.36 adet ile tepe değerine ulaşmıştır (Çizelge 4.24). Daha sonra 13. güne kadar keskin iniş ve çıkış değerleri göstermiş, 13. günden sonra ovipozisyon döneminin sonuna kadar azalarak devam etmiştir (Şekil 4.26).Dişi bireyde meydana gelen doğal ölüm 29. günde başlamış, 38. güne kadar canlı birey oranı 1x azalarak devam etmiştir. Bu deneme ortamında *C. lactis*'in yumurta verimi %65 orantılı nemdeki diğer sıcaklıklardaki denemelere oranla en yüksek değerini almıştır. Akar daha kısa sürede yumurta bırakmaya başlamış fakat yumurtlama süresi %65 nemde 18 ve 23 °C sıcaklık ortamlarına göre daha kısa sürmüştür. Dişi ergin ömrü de bu denemde %65 orantılı nem için en kısa süresine ulaşmıştır.

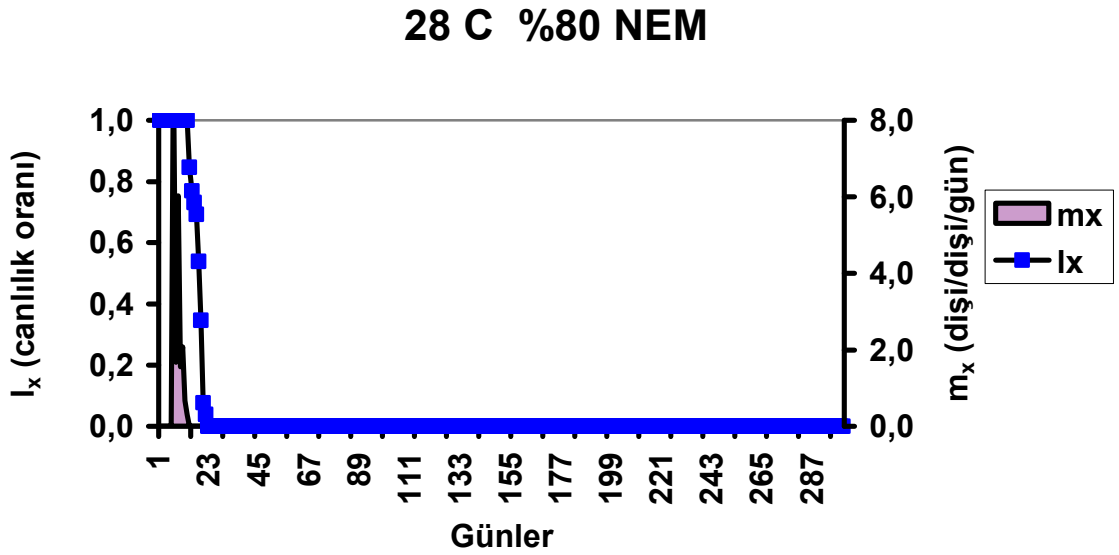


Şekil 4.26 28 °C Sıcaklık % 65 orantılı nem de *Carpoglyphus lactis* 'in canlı birey oranı (I_x) ve günde bırakılan dişi başına dişi yavru sayısı (m_x)

Çizelge 4.25 28 °C Sıcaklık % 80 orantılı nem de *Carpoglyphus lactis*' in Yaşam Çizelgesi

| X | lx | mx | lx*mx | $\Sigma lx.mx.e^{(-rm.x)}$ |
|----|------|------|---|----------------------------|
| 1 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 1,00 | 9,52 | 9,52 | 0,65 |
| 8 | 1,00 | 1,68 | 1,68 | 0,08 |
| 9 | 1,00 | 6,02 | 6,02 | 0,19 |
| 10 | 1,00 | 1,56 | 1,56 | 0,03 |
| 11 | 1,00 | 2,08 | 2,08 | 0,03 |
| 12 | 1,00 | 0,68 | 0,68 | 0,01 |
| 13 | 1,00 | 0,30 | 0,30 | 0,00 |
| 14 | 0,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 16 | 0,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 17 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 18 | 0,54 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 19 | 0,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 20 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 21 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | R₀:21.84 dişi/dişi/ömür | |

28 °C % 80 nemde *C. lactis* bireyleri yumurta döneminden itibaren 7. günde yumurta bırakmaya başlamışlardır. Mx tepe değerini 9.52 ile 7. günde yapmıştır (Çizelge 4.25). Daha sonrada 10. güne kadar keskin iniş ve çıkışlar göstermiş 12. günden sonra ovipozisyon döneminin sonuna kadar azalarak devam etmiştir. Dişilerde doğal ölüm 14. günde başlamış canlı birey oranı 22. güne kadar azalarak devam etmiştir. Tüm deneme ortamları içinde en yüksek yumurta verimi ve en kısa yumurtlama periyodu bu deneme ortamında görülmüştür (Şekil 4.27). Ayrıca en kısa dişi ergin ömür süresi de bu deneme koşullarında olmuştur.



Şekil 4.27 28 °C Sıcaklık % 80 orantılı nem de *Carpoglyphus lactis*' in canlı birey oranı (I_x) ve günde bırakılan dişi başına dişi yavru sayısı (m_x)

4.20 *C. lactis*' in Net Üreme Gücü (R_o) , Kalıtsal Üreme Yeteneği (r_m) Ve Ortalama Döl Süreleri (T)

Hazırlanan yaşam çizelgelerinden faydalanarak her bir sıcaklık ve orantılı nem kombinasyonunda *C. lactis*' e ilişkin net üreme gücü (R_o) , kalıtsal üreme yeteneği (r_m) , ve döl süresi (T) hesaplanmıştır.

Çizelge 4.26 *C. lactis*' in değişik sıcaklık ve orantılı nem değeri kombinasyonlarında net üreme gücü (R_o ; dişi/dişi/ömür) , kalıtsal üreme yeteneği (r_m ; dişi/dişi/gün) ve ortalama döl süreleri (T ;gün)

| Ortam Koşulları | | Net Üreme Gücü R_o (Dişi/Dişi/Ömür) | Kalıtsal Üreme Yeteneği r_m (Dişi/Dişi/Gün) | Ortalama Döl Süresi T (Gün) |
|-----------------|-----|--|--|--------------------------------|
| Sıcaklık | Nem | | | |
| 18 | %65 | 9,60 | 0,15 | 14,93 |
| | %80 | 17,78 | 0,21 | 13,45 |
| 23 | %65 | 18,78 | 0,25 | 11,66 |
| | %80 | 19,86 | 0,25 | 11,89 |
| 28 | %65 | 20,60 | 0,31 | 9,55 |
| | %80 | 21,84 | 0,38 | 8,06 |

Net üreme gücü (R_o) *C. lactis* 'in dişi bireylerinin ömrü boyunca meydana getirdiği dişi yavru sayısını göstermektedir. Çizelge 4.26 da orantılı nemin etkisini incelediğimizde her üç sıcaklıkta yüksek nemde düşük neme göre daha fazla üreyebildiği görülmüştür. Örnek olarak 18°C %65 nemde R_o değeri 9.60 iken , aynı sıcaklıkta % 80 nemde bu değer 17.78 dişi/dişi/ömür 'e çıkmıştır. Düşük sıcaklık ve düşük nem değeri R_o değerini düşürmektedir. 23°C sıcaklıkta ise %65 orantılı nemde net üreme gücü 18,78 dişi/dişi/ömür iken ,%80 orantılı nemde 19,86 dişi/dişi/ömür olmuştur. Net üreme gücü 28 °C sıcaklıkta ise %65 orantılı nemde 20,60 dişi/dişi/ömür iken, %80 orantılı nemde 21,84 dişi/dişi/ömür'e çıkmıştır. Orantılı nemin net üreme gücü üzerine etkisi en belirgin 18°C sıcaklıkta görülmüştür.

Sıcaklık değişimine bağlı olarak R_o değeri incelendiğinde %65 orantılı nemde 23°C 'de R_o değeri 18.78 dişi/dişi/ömür iken, 28°C sıcaklıkta aynı nemde R_o değeri 21.84

dişi/dişi/ömür olmuştur. En düşük Ro değeri 18°C % 65 nemde görülmüş olup 9,60 dişi/dişi/ömürdür .Her iki orantılı nem değerinde de sıcaklık artışıyla birlikte Ro değeri artmıştır. Net üreme gücü %80 orantılı nemde ise 18°C sıcaklıkta 17,78 dişi/dişi/ömür, 23 °C sıcaklıkta 19,86dişi/dişi/ömür , 28°C sıcaklıkta ise 21,84dişi/dişi/ömür olmuştur. Sabit orantılı nemde yüksek sıcaklıkta, düşük sıcaklığa göre akarın daha fazla ürediği görülmüştür. Sonuçlar göstermektedir ki Ro değeri orantılı nem ve sıcaklık artışıyla birlikte artış göstermektedir. Yüksek sıcaklık ve yüksek nem değerinde akar daha fazla üremektedir.

Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca* 'nın 15°C %75 nemde Ro değerini 25.21 ; aynı sıcaklık %90 nemde 44.47 olarak bildirmektedir. Barker (1983), 25°C ve %75 orantılı nemde *L.destructor* ' un üreme gücünü 55.41 dişi olarak vermiştir. Emekçi ve Toros (1994), *A.siro* 'nun net üreme gücünün 10°C % 70 nemde 55.62 dişi/dişi/ömür , aynı sıcaklık % 90 nemde 120.08 ; 25°C sıcaklık % 70 orantılı nemde 82.79 ve %90 nemde 175.51 olarak belirlemektedirler.

Özyadın ve Ecevit (1999), *T. putrescentiae* 'nin net üreme gücünün orantılı nem % 83 olmak üzeri 17°C de 53.59 ; 23°C de 72.40 ; ve 27°C de 81.98 dişi/dişi/ömür olarak bildirmektedirler.

İncelenen literatür bilgileri *C. lactis* için elde ettiğimiz Ro değerinin sıcaklık ve orantılı nem artışıyla birlikte artmaktadır sonucunu doğrulamaktadır. Diğer depo akarlarına göre *C. lactis* ' in net üreme gücü ovipozisyon süresinin de kısa sürmesine bağlı olarak daha düşük bir değer göstermiştir.

Bir dişinin günlük olarak meydana getirdiği dişi yavru sayısı olan kalıtsal üreme yeteneği (rm) değeri üzerinde orantılı nemin etkisi incelendiğinde 18°C sıcaklıkta %65 orantılı nemde rm değeri 0,15 dişi/dişi/gün , %80 orantılı nemde ise 0,21 dişi/dişi/gün dür. 23°C sıcaklıkta ise rm değeri %65 orantılı nemde ve %80 orantılı nemde aynı değeri almış 0,25 olmuştur. 23°C sıcaklıkta orantılı nem artışı rm değeri

üzerinde etkili olmamıştır. 28°C de ise %65 orantılı nemde rm değeri 0,31 dişi/dişi/gün, %80 orantılı nemde ise 0,38 dişi/dişi/gün olmuştur. 18 ve 28 °C sıcaklıklarda rm değeri yüksek orantılı nemde , düşük orantılı neme göre daha yüksek bir değer almıştır.

Sıcaklık artışına bağlı olarak rm değerinin arttığı gözlenmiştir. Örnek olarak % 65 nemde 18°C sıcaklıkta rm değeri 0.15 dişi/dişi/gün iken aynı nem 23°C sıcaklıkta 0.25 dişi/dişi/gün, 28 °C 'de ise 0,31 dişi/dişi/gün olmuştur. %80 orantılı nemde de sıcaklık artışıyla birlikte rm değerinde artış olmuştur. Emekçi ve Toros (1994), *A. siro*' nun rm değerini 10°C %70 orantılı nemde 0.049 dişi/dişi/gün ; 25°C aynı nemde ise 0.187 olarak bildirmektedir. Kılıç ve Toros (2000), *G. fusca* 'nın rm değerini 15°C sıcaklık %75 nemde 0.049 aynı sıcaklık %90 nemde 0.065 olarak bildirmektedirler.

Sczleniak and Boczek (1992), 25°C sıcaklık ve % 85 nemde *A. siro* 'nun rm değerini 0.161 olarak bildirmektedirler. Barker (1983), 25°C sıcaklık ve % 75 orantılı nemde *L . destructor*' un kalıtsal üreme yeteneğini 0.1702 dişi olarak belirtmiştir ve sıcaklık artışıyla kalıtsal üreme yeteneğinin arttığını ve döl süresinin kısaldığını bildirmektedirler. İncelenen diğer literatür çalışmaları da bizim çalışmamızda *C. lactis* için elde ettiğimiz rm değeri sıcaklık ve orantılı nem değeri artışıyla birlikte artması sonucuyla uygunluk göstermektedir. Yine rm değeri de diğer depo akarlarına oranla daha düşük seviyede bulunmuştur.

C. lactis 'in ortalama döl süreleri incelendiğinde 18°C sıcaklıkta döl süresi %65 orantılı nemde 14,93 gün, %80 orantılı nemde 13,45 gün olmuştur. 18 ile 28 °C sıcaklıklarda döl süresinin uzunluğu bakımından nem değerleri arasındaki farklılık daha belirgindir. Örnek olarak 28°C % 65 orantılı nemde 9.55 gün aynı sıcaklık %80 nemde 8.06 güne inmektedir. 23°C sıcaklıkta ise döl süresi % 65 orantılı nemde 11,66 olurken, %80 orantılı nemde ise 11,89 olmuştur. Düşük ve yüksek sıcaklık değerlerinde orantılı nemin döl süresi üzerindeki etkisi daha belirgin olmuştur.

Sıcaklığın döl süresi üzerindeki etkisini incelediğimizde sıcaklık artışıyla birlikte döl sürelerinin kısaldığı görülmüş olup, 18°C %65 orantılı nemde 14.93 gün iken ; 23°C

de 11.66 gün, 28 °C de 9.55 gün olmuştur. %80 orantılı nemde de sıcaklık artışıyla birlikte döl süresi kısalmıştır. Ayrıca düşük sıcaklıkta her iki nem değerinde de yüksek sıcaklığa göre döl süresini daha uzun sürede tamamlamıştır.

Barker (1983), 25°C sıcaklık ve %75 orantılı nemde *L. destructor* 'un döl süresini 23.52 gün olarak bildirmektedirler.

Emekçi ve Toros (1994), *A. siro* ' nun bir dölünü 10°C %70 nemde 81.51 günde tamamlandığını , 25°C aynı nemde 23.67 güne düştüğünü bildirmektedirler.

Özaydın ve Ecevit (1999), *T. putrescentiae* ' nin ortalama döl süresi 17°C 24.29 gün; 23°C ' de 11.78 gün , 27°C' de 10.21 gün olarak bildirmektedir. *C. lactis* için elde ettiğimiz döl süreleri sıcaklık artışıyla kısalmış ve bu sonuç literatüre uygun bulunmuştur.

Sonuç olarak ; 3 sıcaklık ve 2 nem kombinasyonunda elde edilen R_0 , r_m ve T değerleri incelendiğinde *C. lactis* için optimum koşulların 28 °C sıcaklık ve %80 orantılı nem olduğu görülmüştür.

5. SONUÇ

Carpoglyphus lactis kuru meyve akarı özellikle kuru kayısı depolarında önemli bir zararlı türüdür. Bu çalışmada *Carpoglyphus lactis*' in 18°C, 23°C , 28°C sıcaklık ve %65 -%80 orantılı nem kombinasyonlarında tüm biyolojik özellikleri çalışılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verilerle sıcaklık sabitesi , gelişme eşiği değerleri hesaplanmış ve *Carpoglyphus lactis*' in yaşam çizelgeleri oluşturulmuş bu çizelgelerden kalıtsal üreme yeteneği , üreme gücü ve döl süresi verileri bulunmuştur.

Çalışma sonucunda *Carpoglyphus lactis*' in yumurtadan ergin hale gelinceye kadar larva, protonimf , deutonimf, tritonimf ve bu dönemlerin geçitleri arasında olan 4 sakin dönem geçirdiği gözlenmiştir.

Carpoglyphus lactis' in yumurta gelişim süresi sıcaklık ve orantılı neme bağlı olarak 1-6 gün arasında bir varyasyon göstermiştir. en uzun süre 18°C %65 orantılı nem koşullarında 4,84 gün olup, en kısa süre ise 28°C %80 orantılı nemde 1,90 gün olarak tespit edilmiştir.

Yumurta açılım oranı ise sıcaklık ve nem kombinasyonlarına bağlı olarak %81(18°C %65) ile %99 (28°C %80) oranında değişmiş, sıcaklığın artışıyla açılım oranı da yükselmiştir. Orantılı nemin etkisi yumurta açılım oranı üzerinde 18°C sıcaklıkta belirgin olmuştur.

Genç dönem gelişme sürelerine baktığımız zaman genel olarak hepsinde en uzun süre 18°C %65 orantılı nem kombinasyonunda ortaya çıkarken; en kısa gelişme süresi 28 °C % 80 orantılı nem koşullarında görülmüştür. Genç dönem gelişme evreleri arasında *C. lactis* 4 sakin dönem geçirmiş olup, sakin dönem süreleri 0-1 gün arasında değişim göstermiştir. Ergin oluş süresine baktığımız zaman sıcaklık ve orantılı nem artışıyla sürenin kısaldığı görülmüştür. Ergin oluş süresi en uzun 18°C %65 orantılı nem koşullarında sürmüş bu değer 12,74 gün olmuştur. En kısa ise 28°C %80 nem koşullarında sürmüş 6,12 gün olmuştur.

Akarın preovipozisyon dönemi 0-3 gün arasında sıcaklık ve nem kombinasyonlarında değişim göstermiş olup sıcaklığın artışıyla birlikte bu süre kısalmıştır. En yüksek preovipozisyon süresi 2,55 gün olup 18°C %65 orantılı nem koşullarında görülmüştür. En kısa süre ise 0,11 gün olup 28°C %80 orantılı nemde ortaya çıkmıştır.

Carpoglyphus lactis genel olarak ergin ömrünün ilk 1 hafta -10 günlük sürecinde yumurta bırakmaktadır. Ovipozisyon süresi *Carpoglyphus lactis* için 3 ile 12 gün arasında sıcaklık ve neme bağlı bir değişim göstermiştir. En uzun ovipozisyon süresi 18°C %80 orantılı nemde görülmüş olup 6,8 gün sürmüştür. En kısa süre ise 4,46 gün olup 28°C %80 orantılı nem koşullarında ortaya çıkmıştır. Postovipozisyon süresi ise 7-59 gün arasında bir varyasyon göstermiştir. 18°C %65 orantılı nemde 58,72 gün ile en uzun süresine ulaşmıştır. Postovipozisyon süresinin en kısa değeri ise 28°C %80 orantılı nem koşullarında 6,26 gün sürmüştür.

Carpoglyphus lactis' in ergin ömrü uzunluğuna baktığımızda dişi ergin ömrü 11- 68 gün arasında sıcaklık ve neme bağlı bir varyasyon göstermiştir. En uzun dişi birey ergin ömrü süresi 68 gün olup 18°C %65 orantılı nem koşullarında; en kısa süre ise 10,84 gün olup 28 °C %80 orantılı nem koşullarında görülmüştür. Erkek ergin ömrü ise 12-67 gün arasında değişmektedir. erkek bireyde ise en uzun süre dişiyle aynı sıcaklık ve nem kombinasyonunda görülmüş olup 66,95 gün sürmüştür. En kısa erkek ergin ömrü ise 28°C %80 orantılı nem koşulunda 11,65 gün olmuştur. Erkek ve dişi birey karşılaştırıldığında %65 nemde her 3 sıcaklık değerinde de dişi birey erkek bireye oranla daha uzun yaşamıştır.

Carpoglyphus lactis' in cinsiyet oranına baktığımızda 0,360 ile 0,620 arasında değiştiği görülmüştür En yüksek cinsiyet oranı 23°C %65 nemde görülmüştür. Bu değer 0.620 dir. En düşük cinsiyet oranı ise 18°C %65 orantılı nem kombinasyonunda 0,360 olmuştur. Gelişme eşiği ve sıcaklık sabitesine baktığımızda %65 orantılı nemde gelişme eşiği 7,64 , %80 orantılı nemde 5,40 olarak bulunmuştur. Bu sonuç yüksek orantılı nemde akarın daha düşük sıcaklıklarda gelişmeye başlayabildiğini göstermiştir. Sıcaklık

sabitesi ise %65 nem için 131,98 gün derece; %80 nem içinse 138,34 gün derece olarak bulunmuştur.

Carpoglyphus lactis 'in yaşam çizelgelerini incelediğimizde akar yumurtlamaya en erken 28°C %80 nemde başlamış ve en kısa yumurtlama periyodunu da bu deneme ortamında göstermiştir. Akar yumurtlamaya ise en geç 18°C %65 nem deneme ortamında başlamıştır. Yine en uzun yumurtlama periyodu bu deneme ortamında görülmesine rağmen yumurta verimi ise en düşük değerini almıştır.

Yaşam çizelgelerine bağlı olarak hesapladığımız R_o , r_m ve T bulgularını incelediğimizde net üreme gücü R_o en yüksek değerini 21.84 ile 28°C %80 nem koşullarında almıştır. r_m değeri olan kalıtsal üreme yeteneği de sıcaklık ve orantılı neme bağlı olarak artış göstermiş 0,15 ile 0,38 dişi/dişi/gün değerleri arasında sıcaklık ve neme bağlı varyasyon göstermiştir. En yüksek r_m değeri 0,36 ile 28°C %80 nem koşullarında olmuştur. Sıcaklık ve nem artışına bağlı olarak R_o ve r_m değeri artarken T süresi sıcaklık ve nem artışıyla kısalmıştır. T döl süresi 8,06 ile 14.93 gün arasında değişmektedir. T döl süresi en kısa değerini 28°C %80 orantılı nem koşullarında almış olup 8,06 gün sürmüştür. R_o ve r_m değeri için en küçük değer, T içinse en uzun süre 18°C %65 orantılı nem koşullarında görülmüştür. *Carpoglyphus lactis* 'in R_o , r_m ve T değerleri diğer depo akarlarına göre daha düşüktür.

Sonuç olarak yapılan bu çalışmada *Carpoglyphus lactis* 'in yüksek nem ve yüksek sıcaklık değerinde çok daha hızlı üreyebildiği ve ergin oluşunu daha kısa sürede tamamladığı ve daha fazla yumurta bıraktığı görülmüştür. Genç dönemlerin gelişimi üzerinde sıcaklığın etkisi orantılı nemden daha fazla olmuştur. Düşük sıcaklık ve düşük nem değerinde yumurta verimi, azalmakta, ergin oluş süresi uzamakta ve üreme kapasitesi düşmektedir. alınan sonuçlar incelendiğinde *C. lactis* için optimum yaşam koşullarının 28°C sıcaklık %80 orantılı nem değeri olduğu sonucuna varılmıştır. Kayısı depolarında oldukça zararlı olan bu akar türüyle mücadele için yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz bulgulara göre ortam neminin ve sıcaklığının olabildiğince düşük değerlerde tutulması *Carpoglyphus lactis* zararını en aza indirgeyebilecektir.

KAYNAKLAR

- Acıcan, T., Gürbüz, L., Emekçi, M., Mısırlıgil, Z., Mungan, D ve Demirel, Y.S. 1993. House Dust Mite in Ankara. Doğa Tr. J. of Medical Sciences, 17:167-175.
- Anonim. 2006. 2006 yılı Ocak Haziran Dönemi İhracatının Genel ve Sektörel Değerlendirilmesi İhracat Genel Müdürlüğü
- Baker E. W., Wharton G.W., 1964, An Introduction to Acarology, 340-341 p The Macmillan Company NewYork
- Barker, P.S. 1983. Binomics of *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) (Acarina : Glycyphagidae), a pest of stored cereals. Can. J. Zool. 61:355-358.
- Boczek, J. and Davis, R., 1985. Effects of alternating temperatures on *Acarus siro* L. (Acarina : Acaridae). Experimental and Applied Acarology, 1:213-217.
- Bruneteau, J., 1967. La lutte contre les acariens des pruneaux *Carpoglyphus lactis* (L.). Rapport de la conférence intertionale sur la protection des produits stokés. Lisbonne—Oeiras, 27-30 Novembre 1967. publications de l'OEPP. Serie A. 46F (1) :133-138.
- Chmielewski, W. 1972. Mites occurring on food products. The Morphology, Biology and Ecology of *Carpoglyphus lactis*(L., 1758) (Glycyphagidae, Acarina). Prace-Naukowe-Instytutu-Ochrony-Roslin. 13(2):167-186.
- Chmielewski, W. 1989. Mites (Acarida) associated with honeybees (*Apis mellifica* L.) in Poland. Proceedings of the XXXI st. International Congress of Apiculture, Warsaw, Poland, August 19-25, 1987.
- Chmielewski, W. 1992. *Varroa jacobsoni* and other mites (Acari) as a component of organic honey pollution. Annales Universitatis-Mariae Curie –Skłodowska.Secto-DD, Medicina-Veterinaria. 47, 12: 65-67.
- Chmielewski, W. 1996. Development and fecundity of *Carpoglyphus lactis* (L.) (Acari: *Carpoglyphidae*) on nectar-honeydew honey. Pszczelnicze-Zeszyty-Naukowe, 40(2):213-217.
- Cunnington, A.M. 1965. Physical Limitis For Complete Development of The Grain Mite *Acarus siro* L. (Acarina: *Acaridae*) İn Relation to its World Distribution. J.Appl.Ecol, 2:295-306.
- Cunington, A.M. 1985. Factors affecting oviposition and fecudinty in the grain mite *Acarus siro* L. (Acarina: *Acaridae*), Especially temperature and relative humidity. Exp.Acarol., 1:327-344.
- Çobanoğlu, S. 1996. Edirne İlinde Depolanmış Ürünlerde Saptanan Zararlı ve Yararlı Acarina Türleri ve Konukçuları. Türk. Entomol. Derg., 20(3): 199-210
- Çobanoğlu, S. Artık, N. ve Bayındırlı, L., 2004, Malatya, Elazığ ve İzmir illerinde depolanmış kuru kayıslarda zarar yapan acarina takımına bağlı türlerin tanımı, yoğunlukları yayılışlarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. TÜBİTAK TOGTAG TARP proje no: 2573-6, 2003:1,119, ekler
- DAVIS, R. and Brown, S.W., 1969. Some population parameters for the Grain mite, *Acarus siro* Anns. Ent. Soc. Am., 62:1161-1166.
- Emekçi, M. ve Toros, S. 1989. *Acarus siro* L.(Acarina, *Acaridae*)'nin Değişik Sıcaklık ve Nem Ortamlarındaki Gelişmesi Üzerinde Araştırmalar. Türk. Entomol Dergi. 13(4):217-228, Ankara.
- Emekçi, M. ve Toros, S. 1994. *Acarus siro* L.(Acarina, *Acaridae*) ve *Lepidoglyphus destructor*(Schrank) (*Glyclphagidae:Acari*) ile Avcısı *Cheyletus eruditus*(Schrank) (*Cheyletidae:Acari*) Arasındaki Bazı Biyolojik İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.(Doktora Tezi.) 176s.
- Evans G.O., Sheals J.G. and Macfarlane D. 1961, The Terrestrial Acari of the British Isles Volume 1 103p, 161p Trustees of the British Museum.

- Genç, H. ve Özar, A.İ. 1986. İzmir İlinde Ambarlanmış Ürünlerde Bulunan Akarlar Üzerinde Ön Çalışmalar. Türk. Bitki Kor. Derg.,103):175-183
- Guerin, B. 1995 House dust mite Allergy Clinical Reviews in Allergy and Immunology 13:2, 107-113.
- Hughes, A.M., 1976. The mites of stored food and houses. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Tech. Bull. No.9. Her Majesty's Stationery Office, London.400pp.
- Kansu, İ.A., 1988. Böcek Çevrebilimi (Böcek Ökolojisi) I. Birey Ökolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları :1045, Ankara.
- Kılıç, N., Toros, S., 2000. Tekirdağ ili ve çevresinde depolanan ürünlerde akarlar, yoğunlukları ve konukçuları ile önemli görülen türün biyolojisi üzerinde araştırmalar. Ankara, 180s.(Doktora tezi).
- Knülle (W.), 1963. investigations on the influence of indoor humidity, temperature and depth of layer on mite infestation of dried plums. Z. Angew. Ent. Hmburg., 52 pt. 3pp. 275-285 (Abst. In R.A.E., 53:383).
- Mitro, S. and P. Seley, 1993. Pollen feeding mites as pests of coms. Biene.2: 58-63.
- Özaydın, A. ve Ecevit, O. 1999. *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (Acaridae; Acari) 'nın laboratuvar koşullarında, farklı sıcaklıklardaki yaşam çizelgelerinin elde edilmesi üzerinde araştırmalar. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu. (4-5 Ocak 1999), 597-606. Samsun.
- Özer, M. ve S. Toros. 1978. Kuru Meyve Akarı *Carpoglyphus lactis* (L.). Türk. Bit. Kor. Derg. 2 (4) : 223-230.
- Özer, M., Toros, S., Çobanoğlu, S., Çınarlı., S & Emekçi, M.1989. İzmir İli ve Çevresinde Depolanmış Hububat, Un ve Mamulleri ile Kuru Meyvelerde Zarar Yapan Acarina Takımına Bağlı Türlerin Tanımı, Yayılışı ve Konukçuları. Doğa Türk. Tarım ve Orm. Derg., 13 (36) : 1154-1189.
- Saleh, S. M., El-Helaly, M.S. and El-Gayer, 1985. Survey On Stored Product Mites Of Alexandria (Egypt). Acarologia, 26. I: 87-93.
- Saleh, S. M., Yacout, G.A. and El-M. Sadek, 1987. Comparative studies on sound and infested dried fig with *Carpoglyphus lactis* (Linne). Alexandri Journal of Agricultural Research 32(3): 409-418.
- Sanchez, M. M., Zarante, I. 1996. Dust mite at high altitude in a tropical climate. Journal of Allergy and Clinical Immunology 97:5, 1167-1168
- Sarıca, A. ve Aktaş, M. 1997 Ev tozu akarları A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi) s
- Solomon, M.E. 1951. Control of humidity with potassium hydroxide, sulphuric acid or other solutions. Bull. Entomol. Res., 42:543-554.
- Szlendak, E. and Boczek, J. 1992. Population development of the grain mite *Acarus siro* L. (Acari : Acaridae). Bulletin of the Polish Academy of Sciences Biological Sciences, 40 (1) : 73-79.
- Treat A.E., 1975 . Mites of moths and Butterflies 272-275p Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press Ithaca and London .
- Van Hage-Hamsten, M., Johansson, E., Wiren, A. and Johansson, G.O. 1991. Storage Mites Dominate The Fauna in Swedish Barn Dust. Allergy. 46; 142-146.
- Zachvatkin, A.A., 1959. Arachnoidea, A.I.B.A. 537pp.
- Zdarkova, E. and Voracek, V. 1993. The effect of physical factors on survival of stored food mites. Exp. Appl. Acarol., 17 : 197-204.
- Zdarkova, E., J. Strohalm & M. Houska, 1999. Effect of high pressure on *Carpoglyphus lactis* L. (Acaridae: Carpoglyphidae). Czech J. Food Sci., 17(6): 235-237.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Begül GÜLDALI

Doğum Yeri: Ankara

Doğum Tarihi: 17.12.1983

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: Halide Edip Lisesi /2000

Lisans: Ankara Üniversitesi /Ziraat Fakültesi/Bitki Koruma Bölümü /2004

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi /Fen Bilimleri Enstitüsü/Bitki Koruma
Anabilim Dalı / Eylül 2004 – Ocak 2007