

34304.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

34304

SCOLOTHRIPS LONGICORNIS PRIESNER (THYSANOPTERA:

THRIPIDAE)'İN BİYOLOJİSİ VE ETKİNLİĞİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ziraat Müh. Nazan DOĞAN

Ana Bilim Dalı: BİTKİ KORUMA

Programı: Y. LİSANS

HAZİRAN 1994

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SCOLOTHRIPS LONGICORNIS PRIESNER (THYSANOPTERA:
THRIPIDAE)'İN BİYOLOJİSİ VE ETKİNLİĞİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ziraat Müh. Nazan DOĞAN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 17.07.1994
Tezin Savunulduğu Tarih : 07.07.1994
Tez Danışmanı : Yrd. Doç.Dr.Hüseyin GÖÇMEN
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. İrfan TUNÇ
Prof. Dr. Oktay YEĞEN

HAZİRAN 1994

ÖNSÖZ

Günümüzde yoğun tarım yapılan alanlarda, zararlılarla mücadele için genellikle kimyasal mücadele yöntemi kullanılmaktadır. Ancak bu mücadele yönteminin çevre kirliliği, doğal dengeyi bozması, insan sağlığına zararlı olması, ekonomik olmaması gibi birçok olumsuz yönleri vardır. Bu olumsuz yönleri azaltmak için, alternatif mücadele yöntemlerinin ortaya konması gerekmektedir. Bu mücadele yöntemleri içerisinde biyolojik mücadele önemli bir yer tutmaktadır. Biyolojik mücadele içerisinde yer alan unsurların en önemlilerinden biri, bölgeye adapte olmuş yerli doğal düşmanların kullanılmasıdır.

Antalya ve çevresinde doğal olarak bulunan kırmızıörümcek avcısı Scolothrips longicornis Priesner'de dikkatleri çeken yerli bir doğal düşmandır. S. longicornis Priesner' in biyolojisi ve Tetranychus cinnabarinus Boisd. üzerinde etkinliğinin araştırılması konusunda beni yönlendiren danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Göçmen' e teşekkür ederim.

Çalışmalarında bana yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. İrfan Tunç'a, istatistiki analizlerimin değerlendirilmesinde bana yardımcı olan Ar.Gör. Mehmet Bilgen'e, bölümümüzün diğer hocalarına ve bölüm arkadaşlarıma da ayrıca teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
ŞEKİL LİSTESİ	V
TABLO LİSTESİ	VI
EKLER LİSTESİ	VII
ÖZET	VIII
SUMMARY	IX
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE METOD	7
3.1. Üretim Çalışmaları	7
3.1.1. <u>Tetranychus cinnabarinus</u> Üretimi	7
3.1.2. <u>Scolothrips longicornis</u> Üretimi	7
3.2. Labaratuvar Çalışmaları	7
3.2.1. <u>Scolothrips longicornis</u> 'in Yumurta Açılma Süresinin Belirlenmesi	8
3.2.2. <u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Pupa Gelişme Süresinin Belirlenmesi	8
3.2.3. <u>Scolothrips longicornis</u> Ergin Ömrü ve Çoğalma Gücünün Saptanması	9
3.2.4. <u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Erginlerinin İşlevsel Tepkilerinin Saptanması	10
3.2.5. <u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Erginlerinin Farklı Sıcaklıklarda Açlığa Dayanma Sürelerinin Saptanması	10
3.2.6. <u>Scolothrips longicornis</u> Larvalarının Gelişmesi İçin Gerekli Minimum Av Miktarının Saptanması	11
3.2.7. Gün Uzunluğunun <u>Scolothrips longicornis</u> Üzerine Etkisi	12
3.2.7.1. Yumurta Açılma Süresinin Belirlenmesi	12
3.2.7.2. Larva ve Pupa Gelişme Süresinin Belirlenmesi	13
3.2.7.3. Ergin Ömrü ve Çoğalma Gücünün Belirlenmesi	13

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	14
4.1. <u>Scolothrips longicornis</u> Yumurta Açılma Süresi ...	14
4.2. <u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Pupa Gelişme Süresi	15
4.3. <u>Scolothrips longicornis</u> Ergin Ömrü	17
4.4. <u>Scolothrips longicornis</u> Çoğalma Gücü	18
4.5. <u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Erginlerinin İşlevsel Tepkileri	19
4.6. <u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Erginlerinin Farklı Sıcaklıklarda Açlığa Dayanma Süreleri	28
4.7. <u>Scolothrips longicornis</u> Larvalarının Gelişmesi İçin Gerekli Minimum Av Miktarı	29
4.8. Gün Uzunluğunun <u>Scolothrips longicornis</u> Üzerine Etkisi	32
4.8.1. Yumurta Açılma Süresine Etkisi	32
4.8.2. Larva ve Pupa Gelişme Süresine Etkisi	33
4.8.3. Ergin Ömrüne Etkisi	34
4.8.4. Çoğalma Gücüne Etkisi	35
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
KAYNAKLAR	40
EKLER	43
ÖZGEÇMİŞ	44

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No	Adı	Sayfa
4.1.	<u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Pupalarının Farklı Sıcaklıklardaki Gelişme Süreleri	15
4.2.	<u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Erginlerinin 15 °C Sıcaklıktaki İşlevsel Tepkileri	20
4.3.	<u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Erginlerinin 25 °C Sıcaklıktaki İşlevsel Tepkileri	22
4.4.	<u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Erginlerinin 30 °C Sıcaklıkta İşlevsel Tepkileri	25
4.5.	<u>Scolothrips longicornis</u> Larvalarının 15 °C Sıcaklıkta Gelişmesi İçin Gerekli Minimum Yumurta Miktarı	30
4.6.	<u>Scolothrips longicornis</u> Larvalarının 30 °C Sıcaklıkta Gelişmesi İçin Gerekli Minimum Yumurta Miktarı	31
4.7.	<u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Pupalarının Farklı Gün Uzunluklarında Gelişme Süreleri ..	33

TABLO LİSTESİ

Tablo No	Adı	Sayfa
4.1.	<u>Scolothrips longicornis</u> 'in 3 Farklı Sıcaklıktaki Yumurta Açılma Süresi	14
4.2.	Farklı Sıcaklıklarda <u>Scolothrips longicornis</u> 'in Larva ve Pupa Gelişme Süresi	16
4.3.	<u>Scolothrips longicornis</u> Dişi ve Erkek Bireylerin Farklı Sıcaklıklardaki Ömrü ...	17
4.4.	<u>Scolothrips longicornis</u> Dişisinin Farklı Sıcaklıklarda Ömrü Boyunca Bıraktığı Yumurta Miktarı	18
4.5.	<u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Erginlerinin 15 °C Sıcaklıkta Değişik Yoğunluklarda Tükettiği Yumurta Miktarı	21
4.6.	<u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Erginlerinin 25 °C Sıcaklıkta Değişik Yoğunluklarda Tükettiği Yumurta Miktarı	23
4.7.	<u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Erginlerinin 30 °C Sıcaklıkta Değişik Yoğunluklarda Tükettiği Yumurta Miktarı	26
4.8.	<u>Scolothrips longicornis</u> Larva ve Erginlerinin Farklı Sıcaklıklarda Açlığa Dayanma Süreleri	28
4.9.	<u>Scolothrips longicornis</u> in Farklı Gün Uzunluklarında Yumurtalarının Açılma Süresi.	32
4.10.	Farklı Gün Uzunluklarında <u>Scolothrips longicornis</u> 'in Larva ve Pupa Gelişme Süresi.	34
4.11.	Farklı Gün Uzunluklarında <u>Scolothrips longicornis</u> Erginlerinin Ömürleri	34
4.12.	Farklı Gün Uzunluklarının <u>Scolothrips longicornis</u> Dişilerinin Çoğalma Gücü	35

EKLER LİSTESİ

Ek No	Adı	Sayfa
Ek A1	<u>Scolothrips longicornis</u> 'in Farklı Sıcaklıklardaki İşlevsel Tepkisi	43

SCOLOTHRIPS LONGICORNIS PRIESNER (THYSANOPTERA:THRIPIDAE)'İN
BİYOLOJİSİ VE ETKİNLİĞİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Nazan DOĞAN
(Yüksek Lisans Tezi)

ÖZET

Bu çalışmada, Scolothrips longicornis'in biyolojisi ve etkinliği araştırılmıştır.

S. longicornis'in, 15 ± 1 °C, 25 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C sıcaklıklarda ve 15 saat gün uzunluğunda yumurta açılma süresi, sırasıyla 15, 6 ve 5 gün, dişi ve erkek larva ve pupalarının toplam gelişme süreleri, sırasıyla 20, 16; 8, 7 ve 5, 5 gün olarak bulunmuştur.

S. longicornis'in, 15 ± 1 °C, 25 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C sıcaklıklarda ve 15 saat gün uzunluğunda, dişi ve erkeklerin ömrü sırasıyla, 62, 53; 41, 33 ve 17, 14 gün ve ömrü boyunca bıraktığı yumurta miktarı ise 25 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C sıcaklıklarda ve 15 saat gün uzunluğunda, sırasıyla 33 ve 17 adet olarak saptanmıştır.

S. longicornis, 15 ± 1 °C, 25 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C sıcaklıklarda ve 15 saat gün uzunluğunda, larva ve erginlerinin açlığa dayanma süresi sırasıyla, 1. larva döneminde 2, 2 ve 1; 2. larva döneminde 2, 3 ve 1 ve dişi-erkek erginlerde ise 2, 2; 3, 2 ve 1, 1 gün olarak bulunmuştur.

S. longicornis, 15 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C sıcaklıklarda ve 15 saat gün uzunluğunda, larvalarının gelişmesi için gerekli minimum Tetranychus cinnabarinus Boisd. yumurta miktarının ise sırasıyla 1. dönem larva için 8 ve 8 yumurta; 2. dönem larva için 15 ve 15 yumurta yoğunluğu olarak saptanmıştır.

S. longicornis larva erginlerinin işlevsel tepkisi 15 ± 1 °C, 25 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C sıcaklıkta ve 5, 10, 15, 20, 30 ve 40 adet T. cinnabarinus yumurta yoğunluğunda araştırılmış ve Holling tipi işlevsel tepki gösterdikleri bulunmuştur.

S. longicornis'in 25 ± 1 °C sıcaklıkta ve 15, 13, 11 ve 9 saat gün uzunluğunda yumurta açılma süresi sırasıyla, 5, 6, 8 ve 9 gün, larva ve pupalarının toplam gelişme süreleri, sırasıyla 7, 8, 8 ve gün olarak saptanmıştır. S. longicornis'in 25 ± 1 °C sıcaklıkta ve 15, 13, 11 ve 9 saat gün uzunluğunda erginlerin ömrü, sırasıyla 43, 40, 22 ve 21 gün ve ömrü boyunca bıraktığı yumurta miktarı ise sırasıyla 36, 29, 24 ve 16 adet olarak bulunmuştur.

Anabilimdalı : Bitki Koruma

Jüri : Yard. Doç. Dr. Hüseyin GÖÇMEN (Danışman)

Prof. Dr. İrfan TUNÇ

Prof. Dr. Oktay YEĞEN

Yıl : 1994

Sayfa : 44

**INVESTIGATIONS ON THE EFFECTIVENESS AND BIOLOGY OF SCOLOTHRIPS
LONGICORNIS PRIESNER (THYSANOPTERA:THRIPIDAE).**

Nazan DOĞAN
(M. S. Thesis)

SUMMARY

In this study, the effectiveness and the biology of Scolothrips longicornis Priesner (Thysanoptera:Thripidae) were investigated.

Incubation times of S. longicornis eggs were 15.8, 6.16 and 5.33 days and the total developmental periods of female and male immature were 20, 16; 8, 7 and 5, 5 days at 15 h daylength and 15 ± 1 °C, 25 ± 1 °C and 30 ± 1 °C, respectively.

Longevities of adult female and male of S. longicornis were 62, 53; 41, 33 and 17, 14 days at 15 ± 1 °C, 25 ± 1 °C and 30 ± 1 °C, respectively. S. longicornis females laid a mean total of 33 and 17 eggs at 15 h daylength and 25 ± 1 °C and 30 ± 1 °C, respectively.

Survival times of S. longicornis larvae in the absence of prey were as follows 1. instar 2, 2, 1; 2. instar 2, 3, 1 and in female and of male adult 2, 2; 3, 2 and 1, 1 days at 15 h daylength and 15 ± 1 °C and 25 ± 1 °C 30 ± 1 °C, respectively.

The minimum number of T. cinnabarinus eggs required for development of S. longicornis larvae were 8, 8 eggs for 1. instar larvae and 15, 15 eggs for 2. instar larvae at 15 h daylength and 15 ± 1 °C and 30 ± 1 °C, respectively.

The functional response of female and male larvae of S. longicornis was studied with 5, 10, 15, 20, 30 and 40 eggs of T. cinnabarinus per unit area at 15 h daylength and 15 ± 1 °C, 25 ± 1 °C and 30 ± 1 °C and was of Holling type of functional response.

Incubation time of S. longicornis eggs were 5, 6, 81 and 9 days and the total developmental periods of immatures were 7, 3, 8 and 8 days at 25 ± 1 °C and daylengths of 9, 11, 13 and 15 h, respectively. Longevities of adult S. longicornis were 43, 40, 22 and 21 days and the average number of eggs laid per female were 36, 29, 24 and 16 at 25 ± 1 °C and daylengths of 9, 11, 13 and 15 h, respectively.

Department : Plant Protection
Commiditee : Yard. Doç. Dr. Hüseyin GÖÇMEN (Advisor)
Prof. Dr. İrfan TUNÇ
Prof. Dr. Oktay YEĞEN

Year : 1994
Page : 44

1. GİRİŞ

Kırmızıörümcekler bitkisel üretimde ekonomik kayıplara neden olan zararlıların başında gelmektedir. Bu zararlılara karşı çoğu zaman kimyasal mücadele yöntemi kullanılmaktadır. Ancak pek çok türü birden öldüren ilaçların gelişigüzel veya gereksiz kullanılması sonucunda tarımsal savaşım işleri hergün biraz daha zorlaşmaktadır. Bunun nedenleri olarak, dayanıklı ırkın meydana gelişini ve zararlının yeni salgınlar yapacak şekilde artışını, belirli bir türün elimine edilmesine karşı yeni zararlıların ortaya çıkışını, doğal dengeyi sağlayıcı etmenlerin en önemlileri olan asalak ve avcı böceklerin hemen hemen bir çoğunun ortadan kalktığını söyleyebiliriz. Diğer taraftan, kimyasal savaşta kullanılan bileşiklerin zehirlilik durumları da, insan sağlığı yönünden, türlü tehlikeler ve sakıncalar ortaya koymaktadır. Bu yüzden kimyasal mücadelenin meydana getirdiği bu sorunların çözümü için son çeyrek yüzyılda Entegre Mücadele kavramı gelişmiş ve zararlılarla mücadele programlarında mücadele yöntemlerinin entegrasyonu, ileri tarımsal üretimin hedefi haline gelmiştir. Entegre mücadelede, doğal dengeyi bozmayan, tehlikesiz, süreklilik arz eden ve ekonomik olmak gibi özelliklere sahip olan biyolojik mücadele önemli yer tutmaktadır.

Kırmızıörümceklerin mücadelesinde diğer zararlıların mücadelesinde olduğu gibi biyolojik mücadele önemli bir yere sahiptir. Bu zararlının mücadelesinde kullanılan bir çok predatör vardır. Bu predatörler içinde Phytoseidae, Stethorus ve Scolothrips türleri başta gelmektedir (Hagen ve ark., 1982). Bunlardan Scolothrips longicornis Priesner ülkemizde hem sahil hem de iç kesimlerde kültür alanlarında yaygın olarak bulunan bir türdür (Tunç, 1990). Dünyada ise Avusturya, Romanya, Fransa, İspanya, Finlandiya, İngiltere, Ukrayna ve Kaliforniya'da bulunduğu bildirilmektedir (Jacot-

Gullarmod, 1974). Bu tür ile ilgili çalışmalar oldukça az sayıda olup, son yıllarda biyolojisi, etkinliği ve çoğalma biyolojisi ile ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır (Gerlach ve Şengonca, 1985; Gerlach ve Şengonca, 1986; Göçmen, 1992).

Biyolojik mücadelede kullanılacak tür ile ilgili çok yönlü bilgilere ihtiyaç vardır. Özellikle bu güne kadar yapılan çalışmalarda S. longicornis'in kırmızıörümceklere karşı etkinliği ve biyolojisi ile ilgili çalışmaların yeterli olmadığı görülmektedir. Bu nedenle çalışmada S. longicornis'in Tetranychus. cinnabarinus Boisd. üzerinde etkinliği ve biyolojisi araştırılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

BECK (1968), Elde bulunan mevcut verilerle, gün uzunluğunun yumurtlama ritmi üzerine rol oynadığını, gün uzunluğunun farklı türlerde ve farklı gün uzunluklarında değişik etkilerde bulunabileceğini belirtmektedir.

EL-HELALY ve ark.(1977), Gün uzunluğunun Bemisia tabaci Genn. üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada uzun gün şartlarında (16 saat) yumurta, larva ve pre-pupanın gelişme hızının arttığını ve erginlerin daha uzun süre yaşadıklarını bildirmektedirler.

GILSTRAP ve OATMAN (1976); Scolothrips sexmaculatus (Pergande)'un biyolojisini, sıcaklığa tepkisini ve besin ihtiyaçlarını Tetranychus pacificus Mc-Gregor üzerinde araştırmışlardır. Yaptıkları denemelerde 26.7 °C sıcaklıkta %50 orantılı nemde erkekler ve dişiler arasında yumurtadan ergin döneme kadar olan gelişmede önemli bir fark olmadığını fakat erkek ve dişi larvaların tükettikleri ortalama av miktarının önemli olarak farklı olduğunu, Scolothrips sexmaculatus'un yumurtalarını yaprak dokusu içerisine bıraktığını, fakültatif arrhenotokous türler olduğunu ve larvaların en çok tercih ettiği av döneminin yumurta dönemi olmasına rağmen ergin dişilerin tercih ettiği av döneminin belli olmadığını da bildirmektedirler. Aynı zamanda ergin ömür uzunluğunun sıcaklıkla ters orantılı olduğunu, çok düşük av yoğunluklarında bile çok etkin larva predatörü olduklarını ve kannibalizm görülmediğini belirtmektedirler.

ŞENGONCA ve GERLACH (1983), Laboratuvarında thrips araştırmalarında kullanılmak üzere geliştirdikleri "yaprak adası" yöntemiyle thripslere tüm deneme süresince doğal bir yaşama yeri oluşturulduğunu, thripslerin kaçma ve saklanmalarının büyük ölçüde önlenemediğini, stereo

mikroskop altında sürekli gözlenebilme olanağı sağlandığını ve büyük bir deneme yerine gerek kalmadan, birçok tekrerrür bir arada ve küçük bir yerde kolaylıkla yürütülebileceğini bildirmektedirler.

GERLACH ve ŞENGONCA (1984), Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot ve S. longicornis'in ergin dişileri ve ergin öncesi dönemlerinin Tetranychus urticae Koch. üzerindeki beslenme aktivitesi, fekunditesi ve ömür uzunlukları hakkındaki karşılaştırmalı çalışmalarında P. persimilis'in 25 °C sıcaklıkta larvadan ergine gelişmesi için 3.5 güne ihtiyaç gösterdiğini ve bu süre boyunca 30.8 T. urticae yumurtası tükettiğini ve larvadan ergine ortalama 6.8 günde gelişen S. longicornis'in 61.7 yumurta tükettiğini bildirmektedirler. Aynı zamanda her iki predatörün ergin dişileri aynı sıcaklıkta ergin öncesi dönemlerinden farklı olarak daha fazla T. urticae yumurtası tükettiklerini de ortaya koymuşlardır. P. persimilis dişilerinin 13 günlük ana ovipozisyon periyodu boyunca her gün ortalama 30 T. urticae yumurtasından daha fazla yumurta tüketirlerken S. longicornis dişilerinin 22 günlük ana ovipozisyon periyodu boyunca her gün 70 T. urticae yumurtası tükettiğini belirtmektedirler. Aynı zamanda P. persimilis ve S. longicornis dişileri üzerinde yaptıkları 12 günlük araştırma boyunca sırasıyla her gün ortalama 32.1 ve 46.7 T. urticae nimflerini tükettiklerini de ortaya koymuşlardır. P. persimilis'in 18 günlük ovipozisyon periyodu boyunca ortalama toplam 60.6 yumurta bırakırken S. longicornis'in 48 günlük ovipozisyon periyodu boyunca ortalama toplam 287.4 yumurta bıraktıklarını belirtmektedirler. P. persimilis ve S. longicornis için sırasıyla ergin ömrünün 39.8 ve 62.4 gün olduğunu belirterek S. longicornis'in bu kabul edilen uzun gelişme periyodu boyunca kırmızı örümceklerin ümitvar kontrol etmeni olarak gözönünde tutulması gerektiğini de bildirmektedirler.

ŞENGONCA ve GERLACH (1986), Avcı thrips S. longicornis'in biyolojisi ve pamuk kırmızıörümceği T. cinnabarinus karşısındaki etkinliğini 3 farklı sıcaklıkta araştırmışlardır. Artan sıcaklığın, S. longicornis'in gerek embrio gerekse larvasının gelişmesini etkilediğini ve yumurtadan ergin oluncaya kadar dişinin tüm gelişmesi ortalama 15 °C sıcaklıkta 26.3 gün, 25 °C sıcaklıkta 13.1 ve 35 °C sıcaklıkta 7.9, erkeğin ise 15 °C sıcaklıkta 24.0 gün, 25 °C sıcaklıkta 12.5 gün ve 35 °C sıcaklıkta 7.5 gün sürdüğünü belirtmektedirler. Sıcaklığın, larvaların T. cinnabarinus yumurtalarının tüketme gücünü etkilemediğini ancak, erkek larva gelişme süresinde her sıcaklıkta ortalama 32.4 ile 36.4 arasında yumurta tüketmelerine rağmen, dişi larvanın erkeğin iki misline yakın yani 58.0 ile 64.3 arasında yumurta tükettiklerini bildirmektedirler. Dişi ve erkek S. longicornis erginlerinin ömürlerinin istatistiki olarak farklı olmadığını, ergin dişilerin 15 °C sıcaklıkta ortalama 71.9 gün, 25 °C sıcaklıkta 57.1 gün ve 35 °C sıcaklıkta 10.2 gün yaşadıklarını ortaya koymuşlardır. Sıcaklığın erginlerin tüketme gücünü de etkilediğini, bir ergin erkek ömür boyu 25 °C sıcaklıkta ortalama 659.6 yumurta tüketirken, bir dişi ömür boyu 15 °C sıcaklıkta 2261.2 yumurta tükettiklerini açıklamaktadırlar. Yükselen sıcaklıkla birlikte ergin dişilerin günlük bıraktıkları yumurta adedinin 15 °C sıcaklıkta ortalama 259 ve 25 °C sıcaklıkta 285'e çıkarken, 35 °C sıcaklıkta 165 yumurtaya düştüğünü ve ovipozisyon süresinin kısaldığını bildirmektedirler. T. cinnabarinus nimfleri ile beslenen ergin dişilerin ortalama ancak 25 gün yaşadıklarını ve ömür boyu ortalama 1066.4 nimf tüketerek, 139.4 yumurta bırakabildiklerini de belirtmektedirler.

GERLACH ve ŞENGONCA (1987), T. cinnabarinus üzerinde predatör thrips S. longicornis'in gelişimini, ömür uzunluğunu ve fekunditesini 3 farklı sıcaklıkta incelemişlerdir. Sıcaklığın gelişme süresi üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu, düşük sıcaklıkta (15 °C sıcaklıkta) S. longicornis dişilerinin, yumurtadan ergine ortalama 26.3 güne, erkeklerin ise 24 güne; 25 °C sıcaklıkta ise dişilerin için ortalama 13.1 ve erkeklerin için 12.5 güne ihtiyaç gösterdiğini ve 35 °C sıcaklıkta toplam gelişme süresinin çok kısa olduğunu ve dişiler için bu sürenin 7.9 gün ve erkekler için ise 7.5 gün olduğunu bildirmektedirler. Böylece bütün sıcaklıklarda dişi gelişme süresinin erkek gelişme süresine göre daha uzun bir süreye ihtiyaç gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Dişilerin çoğalma göstermesi için çiftleşmesine gerek olmadığını ve meydana gelen yumurtalarda sadece erkek bireylerin meydana geldiğini belirtmektedirler.

SHAH ve JOSE (1989), Tetranychus macfarlanei'in yumurtası, nimfleri ve erginleri üzerinde predatör thrips Scolothrips inducus Priesner'in biyolojisi üzerine yaptığı çalışmada gelişme sürelerinin sırasıyla Ağustos ve Aralık aylarında 8.24 ve 12.41 gün sürdüğünü. sexüel çoğalabildikleri gibi partenogenetik olarak çoğalabildiklerini ve Aralık ayında daha uzun yaşadıklarını bildirmektedirler.

GÖÇMEN (1992), Kırmızıörümceklerin avcılarından olan S. longicornis'in facultative arrhenotokie tipi çoğalma gösterdiğini, erkek-dişi oranının 1:1.11 olduğunu ve dişilerin yaşamları boyunca birden fazla çiftleştiğini (polyandrie) ortaya koymuştur.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Üretim Çalışmaları

3.1.1. Tetranychus cinnabarinus Üretimi

S. longicornis'e besin olarak verilecek olan T. cinnabarinus sıcaklığı 26 ± 1 °C ve orantılı nemi 50 ± 10 olan 15 saat aydınlatmalı iklim odasında börülce (Vigna sinensis Endl.) ve yerbıstığı (Arachis hypogae L.) bitkileri üzerinde üretilmiştir. Bu odaya on günde bir temiz bitki yerleştirilmiş ve bu bitkiler üzerine T. cinnabarinus bulaştırılmıştır.

3.1.2. Scolothrips longicornis Üretimi

Avcı thrips üretimi, sıcaklığı 25 ± 1 °C ve orantılı nemi 50 ± 10 olan 15 saat aydınlatmalı iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Üzerine yeterince kırmızıörümcek bulunan yerbıstığı bitkileri T. cinnabarinus üretim odasından alınmış ve üzerine avcı thrips bulaştırılması yapılmıştır. Daha sonrada bu bitkiler üzerinde bulunan kırmızıörümcek miktarının azalmasını engellemek için iki günde bir bu bitkilere kırmızıörümcek ilavesi yapılmıştır.

3.2. Labaratıvar Çalışmaları

Denemelerde genellikle pamuk yaprak diskleri kullanılmıştır. Börülce bitkisinden hazırlanan yaprak diskleri 3-4 günde çürümekte, yerbıstığı bitkisinden hazırlanan yaprak diskleri ise suyunu kaybedip kurumaktadır. Fakat 15 °C sıcaklıkta yapılan denemelerde ise yerbıstığından hazırlanan yaprak diskleri kullanılmıştır. Çünkü bu sıcaklıkta S. longicornis yumurtalarının açılma süresi oldukça uzun sürmekte ve yerbıstığı yaprak diskleri bu

sıcaklıkta canlılığını pamuk yaprak disklerine göre daha uzun süre koruyabilmektedir.

3.2.1. Scolothrips longicornis'in Yumurta Açılma Süresinin Belirlenmesi

Yumurta açılma süresinin belirlenmesi için her bir sıcaklıkta 6 adet ergin dişi thrips, stok kültürden alınarak içerisinde alt yüzeyine bir gün önceden 25-30 adet dişi kırmızıörümcek bulaştırılmış pamuk yaprak diskleri bulunan, altı pamuklu bez ile kapatılmış 3 cm çapında ve 1.5 cm yüksekliğinde plastik silindirik hücrelerin içerisine konulmuş ve erginlerin kaçmasını engellemek için 100 mesh'lik serigrafi ipegi ile bu diskler kapatılmıştır. Daha sonra bu hücreler sıcaklığı 25 ± 1 °C ve orantılı nemi $\%50\pm10$ olan 15 saat aydınlatmalı inkübatörde 24 saat tutulmuştur. Sonra bu yaprak diskleri, nemli bir zemin üzerine konarak sıcaklığı 15 ± 1 °C, 25 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C ve orantılı nemi $\%50\pm10$ olan 15 saat aydınlatmalı inkübatörlere yerleştirilmişlerdir. Burada S. longicornis yumurtalarını yaprakların alt yüzeyine, bitki dokusu içerisine bıraktığından yumurtaların açılma süresi, yumurtaların açılıp larvaların yaprak yüzeyine çıkınmasına kadar geçen süre olarak kabul edilmiş ve bu yaprak diskleri her gün iki defa stereo mikroskop altında kontrol edilmiştir.

Bu işlemler sıcaklığı 15 ± 1 °C, 25 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C ve orantılı nemi $\%50\pm10$ olan 15 saat aydınlatmalı inkübatörlerde 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Scolothrips longicornis Larva ve Pupa Gelişme Süresinin Belirlenmesi

Denemede 2 cm çapında pamuk yaprak diskleri kullanılmıştır. Yaprak disklerinin alt yüzeyine bir gün önceden yumurta bırakılmasını sağlamak için 25-30 adet kırmızıörümcek ergin dişileri ile bulaştırılmıştır. Diskler,

nemli bir zemin üzerine yerleştirilmiş ve yumurtadan yeni çıkmış larvalar denemeye alınmıştır. Larvalar ergin oluncaya kadar her gün iki defa stereo mikroskop altında izlenerek larvadan ergine gelişme süreleri belirlenmiştir.

Bu işlemler sıcaklığı 15 ± 1 °C, 25 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C ve orantılı nemi $\%50\pm10$ olan 15 saat aydınlatmalı inkübatörlerde 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Scolothrips longicornis Ergin Ömrü Ve Çoğalma Gücünün Saptanması

Denemede 2 cm çapında pamuk yaprak diskleri kullanılmıştır. Yaprak disklerinin alt yüzü bir gün önceden yumurta bırakılmasını sağlamak için 25-30 adet kırmızıörümcek ergin dişileri ile buluşturulmuştur. Diskler nemli bir zemin üzerinde muhafaza edilmiştir. Kırmızıörümcek yumurtaları bulunan yaprak diskleri altı pamuklu bez ile kapatılmış 3 cm çapında ve 1.5 cm yüksekliğinde plastik silindir hücrelere konulmuştur. Pupadan yeni çıkmış ergin dişi veya erkek thripsler bu hücrelere bırakılmış ve hücrelerin üst tarafı 100 mesh'lik serigrafi ipeği ile kapatılmıştır. Daha sonra hücreler içerisindeki yaprak diskinin canlı kalması için nemli bir zemin üzerine yerleştirilmiştir. Thrips erginleri 24 saatte bir, içerisinde yeni yaprak diski bulunan hücrelere aktarılmıştır. Dişiler ömürleri boyunca bir erkekle bir hafta süreyle iki defa birarada tutulmuşlardır.

Bu işlemler sıcaklığı 15 ± 1 °C, 25 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C ve orantılı nemi $\%50\pm10$ olan 15 saat aydınlatmalı inkübatörlerde 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.4. Scolothrips longicornis Larva Ve Erginlerinin İşlevsel Tepkilerinin Saptanması

Denemede; çapı 2 cm, yüksekliği 1 cm olan cam tüpler kullanılmıştır. Bu tüpler içerisine 2 cm çapındaki pamuk yaprak diskleri yerleştirilerek üzerine ince bir fırça yardımıyla denemenin özelliğine göre belli sayıda (5, 10, 15, 20, 30 ve 40) T. cinnabarinus yumurtası bırakılmıştır. 16 saat aç bırakılan 1. ve 2. dönem larvalar bu tüpler içerisine ince bir fırça yardımıyla konarak üzeri parafilm ile kapatılmıştır. Larvaların hava almasını sağlamak için ince bir iğne yardımıyla parafilm delikler açılmıştır. Larvalar bu tüpler içerisinde 24 saat bekletildikten sonra ıslak bir zemine yerleştirilen av bulunan yaprak diskleri üzerine konulmuş, cinsiyetlerinin tespiti için pupa oluncaya kadar beslenmiştir. 24 saat içerisinde tüketilen yumurta miktarını tespit etmek için bu tüpler içerisinde bulunan pamuk yaprak diskleri stereo mikroskop altında kontrol edilmiştir.

Erginlerin işlevsel tepkilerinin belirlenmesi aynı yöntem kullanılarak, beş günlük dişi ve erkek bireylerle yapılmıştır.

Denemeler sıcaklığı 15 ± 1 °C, 25 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C ve oransal nemi 50 ± 10 olan 15 saat aydınlatmalı inkübatörlerde 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

3.2.5. Scolothrips longicornis Larva ve Erginlerinin Farklı Sıcaklıklarda Açlığa Dayanma Sürelerinin Saptanması

Larvaların açlığa dayanma sürelerinin tespitinde boyutları 5 mm yüksekliğinde ve 10 mm enindeki plastik tüpler kullanılmıştır. Larvalar bu tüpler içerisinde, nemi sağlaması için kesilmiş yaprak diskleri üzerine yerleştirilmiş ve daha sonra bu tüpler parafilmle

kapatılmıştır. Larvaların hava almasını sağlamak için parafilm ince bir iğne yardımıyla delinmiştir. Yumurtadan yeni çıkmış larvalar hiç besin almadan, 2. dönem larvalar ise denemeye alınıncaya kadar T. cinnabarinus yumurta ve nimfleri ile beslenmiş ve daha sonra larvalar ayrı ayrı bu tüplere bırakılmıştır. Günde iki defa stereo mikroskop altında yapılan incelemelerle ölü larvalar tespit edilmiştir.

Erginlerin açlığa dayanma sürelerinin tespitinde aynı yöntem kullanılarak pupadan yeni çıkmış bireyler ile yapılmıştır. Günde iki defa stereo mikroskop altında yapılan incelemelerle ölen erginler tespit edilmiştir.

Denemeler sıcaklığı 15 ± 1 °C, 25 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C ve oransal nemi 50 ± 10 olan 15 saat aydınlatmalı inkübatörlerde 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

3.2.6. Scolothrips longicornis Larvalarının Gelişmesi İçin Gerekli Minimum Av Miktarının Saptanması

Denemede 1 cm yüksekliğinde 2 cm çapındaki cam tüpler kullanılmış ve bu tüplerin içerisine üzerinde 4, 6, 8, 10, 15, 20 ve 25 av yumurtası bulunan pamuk yaprak diskleri yerleştirilmiştir (Gilstrap ve Oatman, 1976). Daha sonra her bir tüpe birer adet 1. ve 2. dönem larva konarak üzeri parafilm ile kapatılmış ve dönem tamamlanıncaya kadar başka besin verilmemiştir. Larvaların hava almasını sağlamak için parafilm ince bir iğne yardımıyla delinmiştir. Daha sonra larvalar diğer bir döneme geçinceye kadar günde 4 defa stereo mikroskop altında yapılan incelemelerle kontrol edilmiştir.

Denemeler sıcaklığı 15 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C ve oransal nemi 50 ± 10 olan 15 saat aydınlatmalı inkübatörlerde 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

3.2.7. Gün Uzunluginun Scolothrips longicornis  zerine Etkisi

3.2.7.1. Yumurta Açılma Süresinin Belirlenmesi

Yumurta açılma süresinin belirlenmesi için 10 adet ergin dişi thrips, stok kültürden alınarak içerisinde alt yüzeyine bir gün önceden 25-30 adet dişi kırmızı örümcek bula tırılmı  pamuk yaprak diskleri bulunan, altı pamuklu bez ile kapatılmış 3 cm ve 1.5 cm y ksekliginde plastik silindirik hücrelerin içerisine konulmuş ve erginlerin kaçmasını engellemek için 100 mesh'lik serigrafi ipegi ile bu diskler kapatılmıştır. Daha sonra bu hücreler sıcaklığı 25 ± 1  C ve orantılı nemi 50 ± 10 olan 15, 13, 11 ve 9 saat aydınlatmalı inkübatörde 24 saat tutulmuştur. Daha sonra bu yaprak diskleri, nemli bir zemin üzerine konarak aynı sıcaklık, nem ve gün uzunluklarına tabi tutulmuşlardır. Burada S. longicornis yumurtalarını yaprakların alt yüzeyine, bitki dokusu içerisine bıraktığından yumurtaların açılma süresi, yumurtaların açılıp larvaların yaprak yüzeyine çıkmasına kadar geçen süre olarak kabul edilmiş ve bu yaprak diskleri her gün iki defa stereo mikroskop altında kontrol edilmiştir.

Bu işlemler sıcaklığı 25 ± 1  C, orantılı nemi 50 ± 10 olan 15, 13, 11 ve 9 saat aydınlatmalı inkübatörlerde 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.7.2. Larva ve Pupa Gelişme Süresinin Belirlenmesi

Larva ve pupa gelişme süresinin belirlenmesi için 15, 13, 11 ve 9 saat gün uzunluklarında, yumurtadan yeni çıkan larvalar kullanılmıştır. Larvalar aynı gün uzunlarında ergin oluncaya kadar her gün iki defa stereo mikroskop altında izlenerek larvadan ergine gelişme süreleri belirlenmiştir.

Bu işlemler sıcaklığı 25 ± 1 °C, orantılı nemi $\%50\pm10$ olan 15, 13, 11 ve 9 saat aydınlatmalı inkübatörlerde 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.7.3. Ergin Ömrü Ve Çoğalma Gücünün Belirlenmesi

Denemede, pupadan yeni çıkmış ergin dişiler kullanılmıştır. Bu thrips erginleri içerisinde yaprak diski bulunan daha önce bahsedilen hücrelere yerleştirilmiştir. Daha sonra hücreler yaprak diskinin canlı kalması için nemli bir zemin üzerine konulmuştur. Thrips erginleri 24 saatte bir, içerisinde yeni yaprak diski bulunan hücrelere aktarılmıştır. Dişiler ömürleri boyunca bir erkekle bir hafta süreyle iki defa birarada tutulmuşlardır.

Bu işlemler sıcaklığı 25 ± 1 °C, orantılı nemi $\%50\pm10$ olan 15, 13, 11 ve 9 saat aydınlatmalı inkübatörlerde 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Scolothrips longicornis'in Yumurta Açılma Süresi

Tablo 4.1. S. longicornis'in 15 °C, 25 °C ve 30 °C sıcaklıklarda yumurta açılma sürelerini göstermektedir.

Tablo 4.1. Scolothrips longicornis'in 3 Farklı Sıcaklıktaki Yumurta Açılma Süresi. (a)

Sıcaklık °C	Yumurta açılma süresi (gün)		
	Ortalama	Min.	Max.
15 °C	15.83 ± 0.75 A	15.00	17.00
25 °C	6.16 ± 0.40 B	6.00	7.00
30 °C	5.33 ± 0.51 B	5.00	6.00

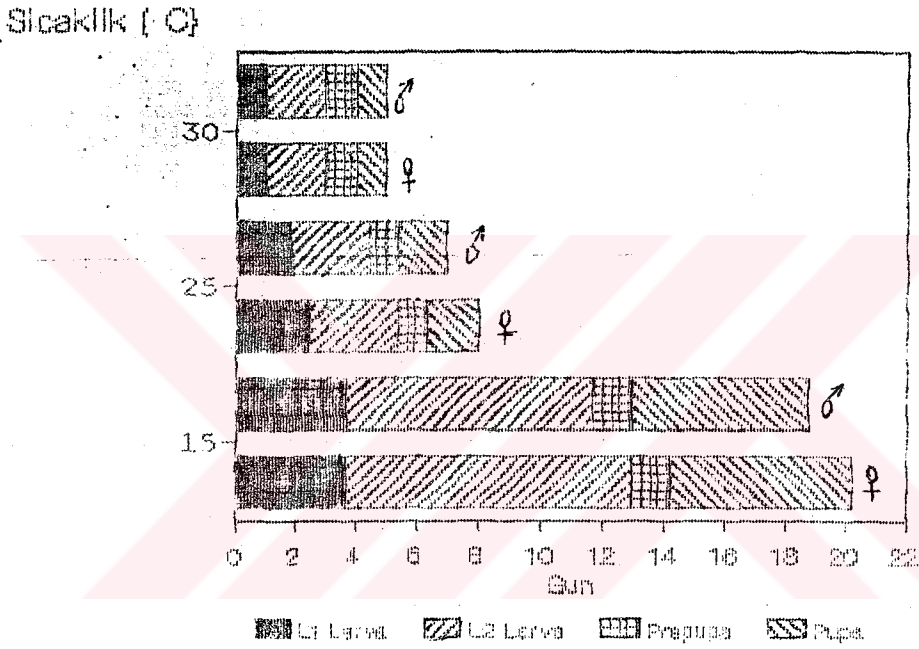
a) Aynı sütun içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark Duncan (p=0.05) testine göre önemli bulunmuştur.

Tablo 4.1'de görüldüğü gibi, yumurta açılma süresi 15 °C sıcaklıkta ortalama 15.83 gün, 25 °C sıcaklıkta 6.16 gün ve 30 °C sıcaklıkta ise 5.33 gün sürmüştür. Yapılan istatistiki analizde de yumurta açılma süresi ile sıcaklık arasında negatif bir ilişki görülmektedir. Sıcaklık arttıkça yumurta açılma süresi kısalmakta, sıcaklık azaldığında ise yumurta açılma süresi uzamaktadır. Fakat yapılan istatistiki analizde 25 °C ile 30 °C arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Şengonca ve Gerlach (1986) yaptıkları çalışmada yumurta açılma süresinin sıcaklıkla negatif bir ilişki gösterdiğini ancak yumurta açılma süresinin 15 °C sıcaklıkta ortalama 12.3, 25 °C sıcaklıkta 6.3 ve 35 °C sıcaklıkta ise 3.8 gün sürdüğünü bildirmektedirler. Yapılan araştırma sonuçları Şengonca ve Gerlach (1986)'in sonuçları ile karşılaştırıldığında 25 °C sıcaklıkta bir benzerlik gösterirken 15 °C sıcaklıkta farklılık göstermektedir. Bu da

deneme yapılan ortamdaki nem, ışık şiddeti, dalga boyu ve konukçu bitki farklılığının rolü olmuş olabilir.

4.2. Scolothrips longicornis Larva ve Pupa Gelişme Süresi

Şekil 4.1. S. longicornis'in farklı sıcaklıklardaki larva ve pupa gelişme sürelerini göstermektedir.



Şekil 4.1 Scolothrips longicornis Larva ve Pupalarının Farklı Sıcaklıklardaki Gelişme Süreleri.

Şekil 4.1. incelendiğinde görüldüğü gibi 15 °C sıcaklıkta S. longicornis'in dişilerinin gelişmesi ortalama 20.25 gün erkeklerinin 19.75 gün, 25 °C sıcaklıkta ise dişilerinin 8.00, erkeklerinin 7.50 ve 30 °C sıcaklıkta dişilerinin 5 gün ve erkeklerinin 5 gün olarak bulunmuştur. Şengonca ve Gerlach (1986) yaptığı çalışmada S. longicornis'in 15 °C sıcaklıkta dişinin gelişmesini ortalama 14.00 gün, erkeğinin 11.7 gün, 25 °C ve 35 °C sıcaklıkta dişinin 6.8 ve 4.1 gün ve erkeğinin ise 6.4 ve 3.7 gün olarak bulmuştur. Gilstrap ve Oatman (1976) yaptığı çalışmada S.

sexmaculatus'un larva gelişme süresini 18.3 °C sıcaklıkta ortalama 31.1 gün, 26.7 °C sıcaklıkta 8.9 gün ve 29.4 °C sıcaklıkta 6.8 gün olarak bulmuşlardır. Larva ve pupa dönemleri çeşitli sıcaklıklarda gerek erkekte gerekse dişide yaklaşık olarak aynı sürelerde tamamlanmıştır. 2. larva dönemi en uzun, prepupa dönemi ise en kısa süren dönem olmuştur. Ancak Şengonca ve Gerlach (1986) yaptıkları çalışmada S. longicornis'in 1. larva dönemi en uzun, prepupa dönemini en kısa süren gelişme dönemleri olarak göstermektedirler. Buna karşın Gilstrap ve Oatman(1976) ise yaptıkları çalışmada S. sexmaculatus'un prepupa dönemini en kısa süren gelişme dönemi olarak bildirmektedirler. Görüldüğü gibi prepupa dönemi tüm çalışmalarda en kısa süren dönemler olmuş, en uzun süren dönemler hususunda ise farklılık görülmektedir.

Tablo 4.2. Farklı Sıcaklıklarda Scolothrips longicornis'in Larva ve Pupa Gelişme Süresi. (a,b)

Sıcaklık °C	Larva ve Pupa Gelişme Süresi (gün)			
	Ortalama		Min.	Max.
15	19.75 ± 0.50	A	19.00	20.00
	20.25 ± 0.50	A	20.00	21.00
25	8.00 ± 0.00	B	8.00	8.00
	7.50 ± 0.57	B	7.00	8.00
30	5.00 ± 0.00	C	5.00	5.00
	5.00 ± 0.00	C	5.00	5.00

a)Üst sıra dişi alt sıra erkeklere ait değerleri ifade eder.

b)Aynı sütun içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark Duncan (p=0.05) testine göre önemli bulunmuştur.

Tablo 4.2.'de farklı sıcaklıkların 1. larva döneminden, ergin oluncaya kadar geçen süreye etkisini göstermektedir. İstatistikî analiz sonucu tüm sıcaklıklarda dişi ve erkekler

arasında bir fark görülmemesine karşın, farklı sıcaklıklardaki gelişme süreleri arasındaki fark önemli bulunmuştur.

4.3. Scolothrips longicornis Ergin Ömrü

Tablo 4.3., 15 °C, 25 °C ve 30 °C sıcaklıklardaki S. longicornis erginlerinin ömrünü göstermektedir.

Tablo 4.3. Scolothrips longicornis Dişi Ve Erkek Bireylerin Farklı Sıcaklıklardaki Ömrü. (a,b)

Sıcaklık °C	Ergin Ömrü (gün)		
	Ortalama	Min.	Max.
15	62.25 ± 7.80 A	55.00	69.00
	53.25 ± 0.50 B	53.00	54.00
25	41.25 ± 3.10 C	37.00	44.00
	33.25 ± 1.70 D	31.00	35.00
30	17.25 ± 3.59 E	12.00	20.00
	14.50 ± 0.57 E	14.00	15.00

a) Üst sıra dişi alt sıra erkekler için ait değerleri ifade eder.

b) Aynı sütun içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark Duncan ($p=0.05$) testine göre önemli bulunmuştur.

Tablo 4.3.'de görüldüğü gibi S. longicornis dişileri 15 °C sıcaklıkta ortalama 62.25 gün, erkekleri 53.25 gün; 25 °C sıcaklıkta dişileri ortalama 41.25 gün erkekleri 33.25 gün ve 30 °C sıcaklıkta ise dişileri ortalama 17.25 gün ve erkekleri 14.50 gün yaşamışlardır. Görülüyor ki, sıcaklık S. longicornis erginlerinin ömürlerini önemli derecede etkilemiştir. Sıcaklık arttıkça S. longicornis erginlerinin ömürleri kısalmış sıcaklık azaldıkça ise ömürleri uzamıştır. Her üç sıcaklıkta dişiler erkekler için göre daha uzun süre yaşamıştır. Bu farklılık 15 °C ve 25 °C sıcaklıklarda istatistiksel olarak farklı bulunurken, 30 °C sıcaklıkta

dişiler ile erkekler arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Gilstrap ve Oatman (1976) bu sonuçların aksine S. sexmaculatus erkeklerinin dişilere göre 1/3 misli daha uzun yaşadıklarını bildirmektedir. Şengonca ve Gerlach (1986) yaptıkları çalışmada S. longicornis dişilerinin erkeklerle göre daha uzun yaşadıklarını ve dişilerinin 15 °C sıcaklıkta ortalama 71.9 gün, 25 °C sıcaklıkta ise ortalama 57.1 gün ve 35 °C sıcaklıkta ortalama 10.2 gün yaşadıklarını bildirmektedir. Bizim bulgularımız dişilerin daha uzun yaşamaları bakımından Şengonca ve Gerlach (1986) ile uyum göstermelerine karşın süreleri açısından farklılık göstermektedir.

4.4. Scolothrips longicornis'in Çoğalma Gücü

Bir avcı böceğin etkinliği için çoğalma gücü önemli bir faktör olduğundan S. longicornis dişilerinin bıraktığı yumurta miktarı da 25 °C ile 30 °C sıcaklıkta araştırılmıştır.

Tablo 4.4. Scolothrips longicornis Dişisinin Farklı Sıcaklıklarda Ömrü Boyunca Bıraktığı Yumurta Miktarı. (a)

Sıcaklık °C	Dişinin Ömrü Boyunca Bıraktığı Yumurta Miktarı (adet)		
	Ortalama	Min.	Max.
25	33.50 ± 1.70 A	31.00	35.00
30	17.25 ± 1.70 B	15.00	19.00

a) Aynı sütun içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark Duncan ($p=0.05$) testine göre önemli bulunmuştur.

Tablo 4.4.'de görüldüğü gibi dişinin ömrü boyunca bıraktığı yumurta adedi 25 °C sıcaklıkta ortalama 33.25 ve 30 °C sıcaklıkta 17.25'dir. Sıcaklık S. longicornis'in ömrü

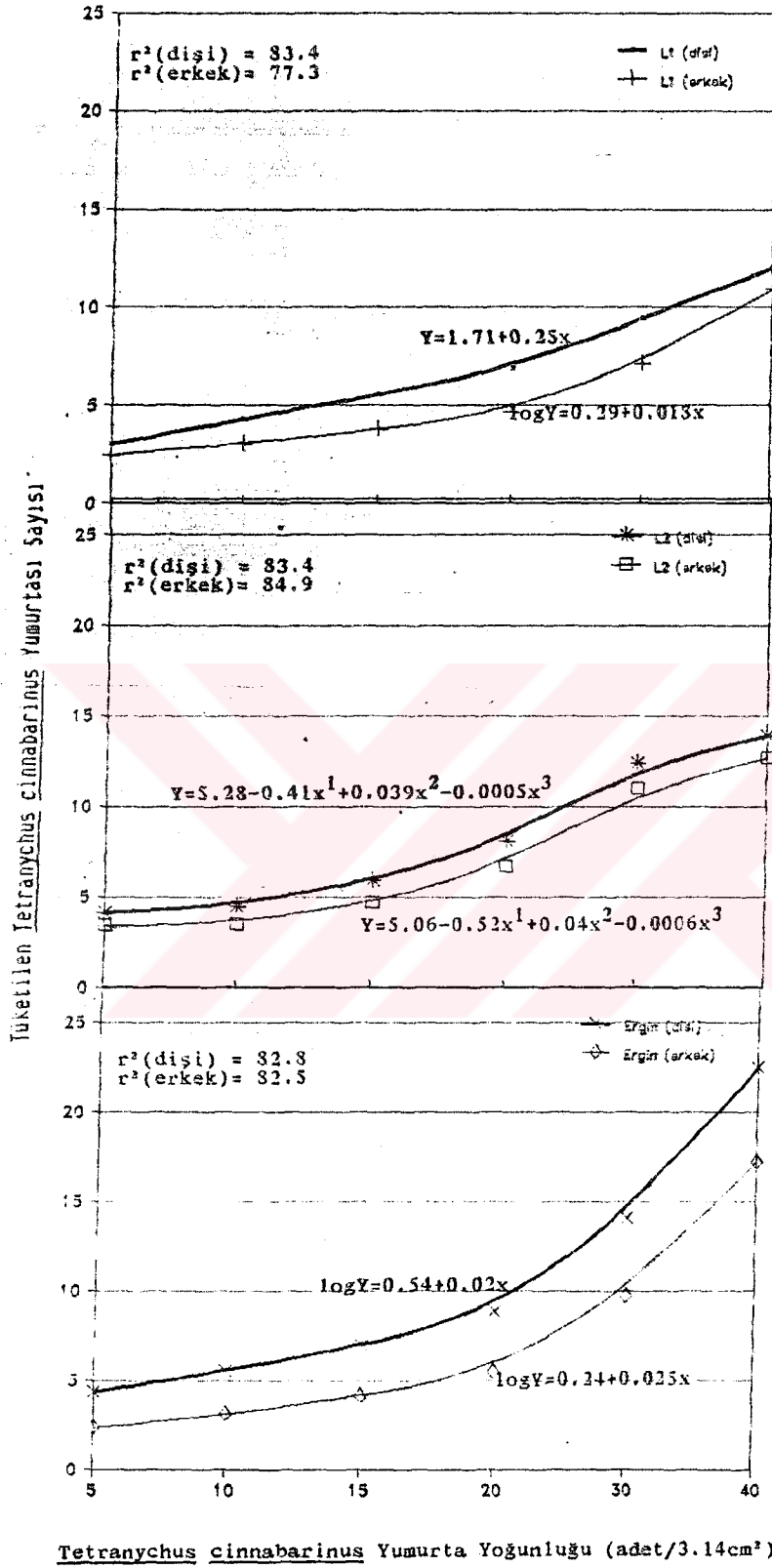
boyunca bıraktığı yumurta miktarını etkilemiş ve artan sıcaklık S. longicornis'in ömrü boyunca bıraktığı yumurta miktarını azaltmıştır. Gerlach ve Şengonca (1986) yaptıkları çalışmada S. longicornis'in ömrü boyunca bıraktığı yumurta miktarının artan sıcaklıkla azaldığını fakat ömrü boyunca bıraktığı yumurta miktarının 15 °C sıcaklıkta ortalama 259, 25 °C sıcaklıkta 285 ve 35 °C sıcaklıkta 165 yumurta olduğunu bildirmektedirler. Bizim bulduğumuz sonuçlar Şengonca ve Gerlach (1986) göre çok düşük kalmıştır. Bu da deneme yapılan ortamdaki nem, ışık şiddeti, ışık dalga boyu, konukçu bitki farklılığının ve türün uzun süre laboratuvarda yetiştirilmesinin rolü (Huffaker et al., 1976) olmuş olabilir.

4.5. Scolothrips longicornis Larva ve Erginlerinin İşlevsel Tepkileri

Şekil 4.2., 4.3. ve 4.4., S. longicornis larva ve erginlerinin işlevsel tepkilerini 15 °C, 25 °C ve 30 °C sıcaklıkta göstermektedir.

S. longicornis larva ve erginlerinin 15 °C sıcaklıkta gösterdikleri işlevsel tepkileri şekil 4.2.'de görülmektedir. Şekil 4.2. incelediğinde görüldüğü gibi S. longicornis'in 1. larva, 2. larva ve ergin dönemlerinin yumurta tüketimi yumurta yoğunluğuna bağlı olarak artmıştır. Fakat dişi bireyler erkek bireylere göre daha fazla miktarda yumurta tüketmişlerdir.

Şekil 4.2.'de verilen regresyon denklemlerinde X değerleri yerine yumurta yoğunlukları yerleştirildiğinde gittikçe artan bir eğri elde edilmiştir. Regresyon analizi sonucu R^2 değerleri de oldukça yüksek bulunmuştur. Bu değerler 1. dönem larva dişi ve erkek bireyler için sırasıyla 83.4 ve 77.3, 2. dönem larva dişi ve erkek bireyler için 83.4 ve 84.9 ve ergin dişi ve erkek bireyler için 82.8 ve 82.5 dir.



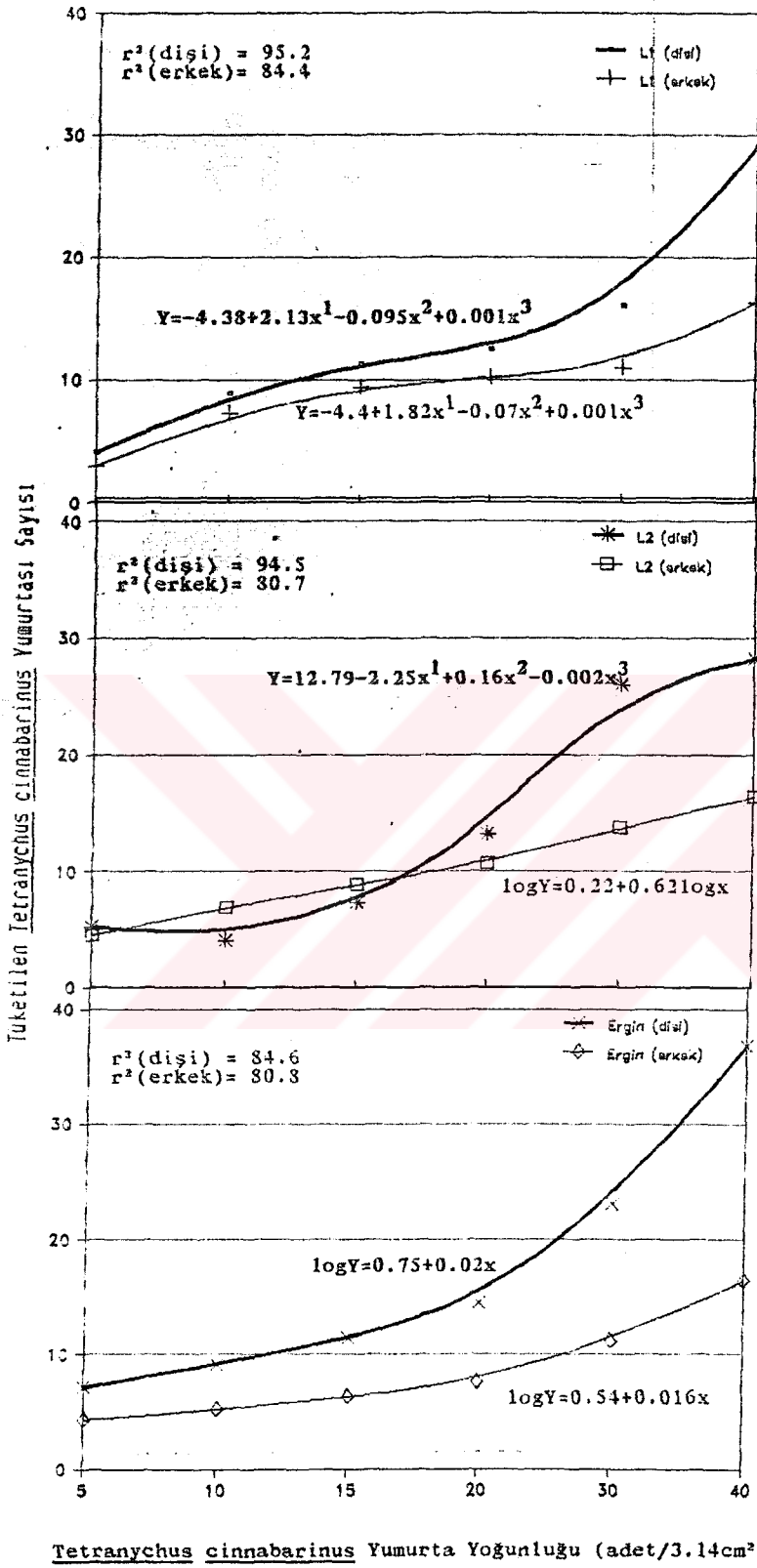
Şekil 4.2. *Scolothrips longicornis* Larva ve Erginlerinin
 15 °C Sıcaklıkta İşlevsel Tepkileri.

Tablo 4.5. Scolothrips longicornis Larva ve Erginlerinin 15 °C Sıcaklıkta Değişik Yoğunluklarda Tükettiği Yumurta Miktarı. (a)

Yumurta Yoğunluğu (adet)	Tüketilen Yumurta Miktarı (adet)					
	1.larva♀	1.larva♂	2.larva♀	2.larva♂	Ergin♀	Ergin♂
5	2.50 C	3.00 C	4.00 C	3.25 C	4.75 C	2.75 C
10	3.00 C	2.75 C	4.50 BC	3.50 C	7.00 BC	3.00 C
15	7.00 B	3.00 C	6.75 BC	5.75 B	6.00 C	3.00 C
20	6.75 B	6.25 B	7.00 B	5.25 BC	7.75 BC	6.75 B
30	9.75 A	6.75 B	12.75 A	11.50 A	10.50 B	14.00 A
40	11.50 A	11.25 A	13.75 A	13.25 A	30.25 A	14.25 A

a) Aynı sütun içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark Duncan ($P=0.05$) testine göre önemli bulunmuştur.

Tablo 4.5.'de görüldüğü gibi yapılan istatistiki analizde S. longicornis'in 1. dönem dişi larvalarının 5 ile 10 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları, 15 ile 20 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları ve 30 ile 40 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları arasındaki fark önemsiz bulunurken, 5 ile 10 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları ile 30 ile 40 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları arasındaki fark daha bariz ortaya çıkmıştır. S. longicornis'in 1.dönem erkek larvalarının ise 5, 10, 15 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları arasındaki fark önemsiz bulunurken 40 yumurta yoğunluğunda tüketilen yumurta miktarı diğer yumurta yoğunluklarında tüketilen yumurta miktarlarına göre oldukça farklı bulunmuştur. 2. dönem dişi larvaların 5 ile 30 ve 40 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları arasındaki fark daha bariz ortaya çıkarken , 2. dönem erkek larvalarda ise 5 ile 10 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları ile 30 ile 40 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları arasındaki fark daha önemli bulunmuştur. Ergin dişi bireylerde 40 yumurta yoğunluğunda tüketilen yumurta miktarı, ergin erkek bireylerde ise 30 ile 40 yumurta yoğunluklarında tüketilen yumurta miktarları diğer yumurta yoğunluklarında tüketilen yumurta miktarlarına göre daha farklı bulunmuştur.



Şekil 4.3. *Scolothrips longicornis* Larva ve Erginlerinin 25 °C Sıcaklıkta İşlevsel Tepkileri.

25 °C sıcaklıktaki işlevsel tepkiler ise şekil 4.3.'de görülmektedir. Şekil 4.3. incelediğinde görüldüğü gibi S. longicornis'in 1. larva, 2. larva ve ergin dönemlerinin yumurta tüketimi yumurta yoğunluğuna bağlı olarak artmıştır. Hem ergin hem de larva dönemlerinde dişi bireyler tarafından yumurta yoğunluğuna bağlı olarak tüketilen yumurta miktarı erkeklere göre daha fazladır.

Şekil 4.3.'de verilen regresyon denklemlerinde X değerleri yerine yumurta yoğunlukları yerleştirildiğinde gittikçe artan bir eğri elde edilmiştir. Regresyon analizi sonucu R^2 değerleri de oldukça yüksek bulunmuştur. Bu değerler 1. dönem larva dişi ve erkek bireyler için sırasıyla 95.2 ve 84.4, 2. dönem larva dişi ve erkek bireyler için 94.5 ve 80.7, ergin dişi ve erkek bireyler için 84.6 ve 80.8 dir.

Tablo 4.6. Scolothrips longicornis Larva Ve Erginlerinin 25 °C Sıcaklıkta Değişik Yoğunluklarında Tükettiği Yumurta Miktarı. (a)

Yumurta Yoğunluğu (adet)	Tüketilen Yumurta Miktarı (adet)					
	1.larva♀	1.larva♂	2.larva♀	2.larva♂	Ergin♀	Ergin♂
5	4.25 E	3.00 D	4.00 D	4.25 C	5.00 E	4.25 D
10	8.50 D	7.00 C	7.00 C	7.75 B	10.00 D	4.75 CD
15	11.25 CD	9.75 B	7.00 C	8.25 B	13.50 C	7.00 EC
20	13.00 BC	10.00 B	10.75 B	12.25 A	20.00 B	9.25 B
30	15.75 B	11.00 B	27.75 A	15.00 A	21.75 B	9.25 B
40	20.00 A	15.25 A	23.00 A	14.25 A	22.25 A	17.25 A

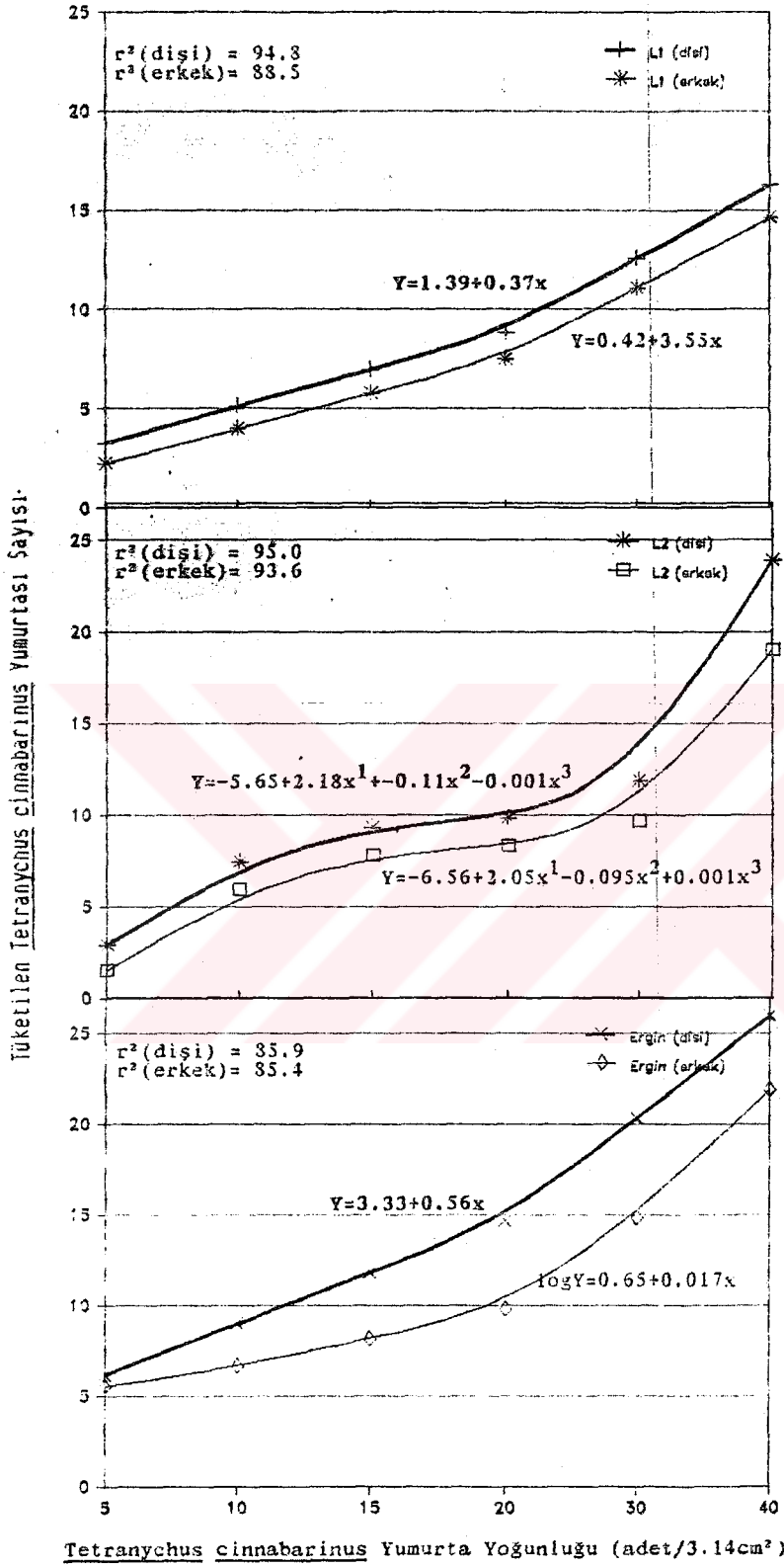
a) Aynı sütun içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark Duncan ($P=0.05$) testine göre önemli bulunmuştur.

Tablo 4.6.'da görüldüğü gibi yapılan istatistikî analizde S. longicornis'in 1. dönem dişi larvalarının 5, 30 ve 40 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları arasındaki fark birbirlerinden önemli olarak farklı çıkarken, 1. dönem erkek larvaların sadece 15, 20 ve 30 yumurta

yogunluklarında tükettikleri yumurta miktarları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. 2. dönem dişi larvaların 10 ile 15 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları ile 30 ile 40 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları arasındaki fark önemsiz bulunurken aynı durum 2. dönem erkek larvaların 10 ile 15 arasındaki ve 20, 30 ile 40 arasındaki yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları arasında görülmüştür. Ergin dişilerin yumurta yoğunluğuna bağlı olarak tükettiği yumurta miktarı arasındaki fark genel olarak önemli bulunurken 20 yumurta yoğunluğunda tükettikleri yumurta miktarı ile 30 yumurta yoğunluğunda tükettiği yumurta miktarı arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Ergin erkek bireylerin ise 20 yumurta yoğunluğunda tükettiği yumurta miktarı ile 30 yumurta yoğunluğunda tükettiği yumurta miktarı arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

S. longicornis larva ve erginlerinin 30 °C sıcaklıkta gösterdikleri işlevsel tepkileri de şekil 4.4.'de görülmektedir. Şekil 4.4. incelediğinde görüldüğü gibi S. longicornis'in 1. larva, 2. larva ve ergin dönemlerinin yumurta tüketimi yumurta yoğunluğuna bağlı olarak artmış ve yine dişiler erkeklere göre daha fazla yumurta tüketmişlerdir.

Şekil 4.4.'de verilen regresyon denklemlerinde X değerleri yerine yumurta yoğunlukları yerleştirildiğinde gittikçe artan bir eğri elde edilmiştir. Regresyon analizi sonucu R^2 değerleri de oldukça yüksek bulunmuştur. Bu değerler 1. dönem larva dişi ve erkek bireyler için sırasıyla 94.8 ve 88.5, 2. dönem larva dişi ve erkek bireyler için 95.0 ve 93.6, ergin dişi ve erkek bireyler için 85.9 ve 85.4 dır.



Şekil 4.4. *Scolothrips longicornis* Larva ve Erginlerinin 30 °C Sıcaklıkta İşlevsel Tepkileri.

Tablo 4.7. *Scolothrips longicornis* Larva Ve Erginlerinin 30 °C Sıcaklıkta Değişik Yoğunluklarda Tükettiği Yumurta Miktarı. (a)

Yumurta Yoğunluğu (adet)	Tüketilen Yumurta Miktarı (adet)					
	1.larva♀	1.larva♂	2.larva♀	2.larva♂	Ergin♀	Ergin♂
5	3.50 F	2.50 D	3.25 D	2.00 D	4.50 C	4.50 E
10	5.00 E	3.75 D	6.50 C	4.50 C	8.75 C	8.25 D
15	6.75 C	6.50 C	10.00 B	8.75 B	13.75 B	8.25 D
20	9.00 C	7.00 C	10.25 B	8.50 B	15.50 B	10.75 C
30	12.25 B	10.00 B	12.00 B	9.25 B	22.25 A	13.75 B
40	16.50 A	15.50 A	24.75 A	19.00 A	23.75 A	21.50 A

a) Aynı sütun içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark Duncan ($p=0.05$) testine göre önemli bulunmuştur.

Tablo 4.7.'de görüldüğü gibi yapılan istatistiki analizde 1. dönem dişi larvaların değişik yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları genellikle birbirlerinden farklı bulunurken 15 ile 20 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve aynı durum 1. dönem erkek larvaların 5 ve 10 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları ile 15 ile 20 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları arasında ortaya çıkmıştır. 2. dönem dişi ve erkek larvaların 15, 20 ve 30 yumurta yoğunluklarında tükettiği yumurta miktarları arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur. Ergin dişi bireylerin 5 ile 10, 15 ile 20 ve 30 ile 40 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları arasındaki fark birbirleri arasında önemsiz bulunurken, aynı durum ergin erkek bireylerin 10 ile 15 yumurta yoğunluklarında tükettikleri yumurta miktarları arasında ortaya çıkmıştır.

Predatörler av yoğunluğuna karşı aşağıda ifade edildiği gibi 4 tip fonksiyonel tepki göstermektedir. (Huffaker et al., 1976)

Sigmoid tip tepki; Entomofag böceklerde fazla karşılaşılmayan av popülasyonunun kontrolü veya düzenlenmesine imkan veren tepki tipidir.

Thompson tip tepki; Thompson'a göre avın bulunmasında herhangi bir güçlük söz konusu değildir. Hücüm edilen av yoğunluğu ile ilgilidir. Yalnız predatör için doygunluk kaynağının tükenmesi ile sınırlanması söz konusudur.

Nicholson tip tepki; Nicholson'a göre hücüm edilen av sayısı yalnız arama kapasitesine bağlıdır. Arama kapasitesi bir sabite kabul edilerek hücüm edilen av sayısı hücüme uğrayan türün yoğunluğu ile direkt olarak orantılıdır ve hücüme uğrayanların oranına sahiptir.

Holling tip tepki; Holling'e göre hücüme uğrayanların sayısı av yoğunluğu arttıkça giderek azalan bir hızla artar. Buna karşılık hücüme uğrayanların oranı azalır.

Her üç sıcaklıkta S. longicornis'in yumurta yoğunluğuna bağlı olarak tükettikleri yumurta miktarı, dönemler ilerledikçe arttığı gibi, dişi bireyler, erkeklerden daima daha fazla yumurta tüketmişlerdir. Buna benzer sonuçlar başka çalışmalarda da elde edilmiştir (Gilstrap ve Oatman 1976, Şengonca Gerlach, 1986). S. longicornis genel olarak en iyi performansı 25 °C sıcaklıkta göstermiştir. S. longicornis'in av yoğunluğuna gösterdiği bu tip işlevsel tepki, bir avcı tür için oldukça iyi bir özelliktir. Çünkü av popülasyonu arttıkça avcının tüketme gücü artmakta ve böylece av baskı altında tutulabilmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda S. longicornis'in Holling tip işlevsel tepki gösterdiğini

söyleyebiliriz.(Shipps ve Whitfied, 1991; Wiednmann ve O'neil 1991 ve Mansour ve Heimbach, 1993)

4.6. Scolothrips longicornis Larva ve Erginlerinin Farklı Sıcaklıklarda Açlığa Dayanma Süreleri

Tablo 4.8. S. longicornis'in 15 °C, 25 °C ve 30 °C sıcaklıklardaki larva dönemleri ile erginlerin açlığa dayanma süreleri gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Scolothrips longicornis Larva ve Erginlerinin Farklı Sıcaklıklarda Açlığa Dayanma Süreleri (a)

L.D.	Açlığa Dayanma Süreleri (gün)						
	15 °C			25 °C		30 °C	
	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama	Min. Max.	Ortalama	Min. Max.
L1	2.00 ± 0.00 A	2.00	2.00	2.00 ± 0.00 B	2.00 2.00	1.25 ± 0.50 AB	1.00 2.00
L2	2.75 ± 0.50 A	2.00	3.00	3.00 ± 0.00 A	3.00 3.00	1.75 ± 0.50 A	1.00 2.00
Dişi	2.50 ± 0.57 A	2.00	3.00	3.25 ± 0.50 A	3.00 4.00	1.00 ± 0.00 B	1.00 1.00
Erkek	2.25 ± 0.50 A	2.00	3.00	2.75 ± 0.50 A	2.00 3.00	1.25 ± 0.50 AB	1.00 2.00

a) Aynı sütun içerisinde ayrı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, Duncan (p=0.05) testine göre önemli bulunmuştur.

Tablo 4.8. incelendiğinde görüldüğü gibi 15 °C sıcaklıkta S. longicornis'in yumurtadan yeni çıkmış 1. dönem larvaları ortalama 2.00, 2. dönem larvaları 2.75, dişi bireyler 2.50 ve erkek bireyler 2.25 gün açlığa dayanabilmektedir. Yapılan istatistikî analizlere göre larva dönemleri ve ergin dönemleri arasında fark önemsiz çıkmıştır.

25 °C sıcaklıkta ise yumurtadan yeni çıkmış S. longicornis'in 1. dönem larvaları ortalama 2.00, 2. dönem larvaları 3.00, dişi bireyler 3.25 ve erkek bireyler 2.75 gün açlığa dayanabilmiştir. Yapılan istatistikî analizlere göre 2. dönem, dişi ve erkek bireyler arasındaki fark önemsiz çıkarken, 1. larva dönemi diğerlerinden önemli derecede daha farklı bulunmuştur.

30 °C sıcaklıkta, S. longicornis'in 1. dönem larvaları ortalama 1.25, 2. dönem larvaları 1.75, dişi bireyler 1.00 ve erkek bireyler 1.25 gün açlığa dayanabilmiştir. Yapılan çoklu karşılaştırma testi sonucu larva dönemleri ve ergin bireyler arasında istatistikî bir fark ortaya çıkmış ve 2. dönem larva ile dişi birey arasındaki farkın daha yüksek olduğu görülmüştür.

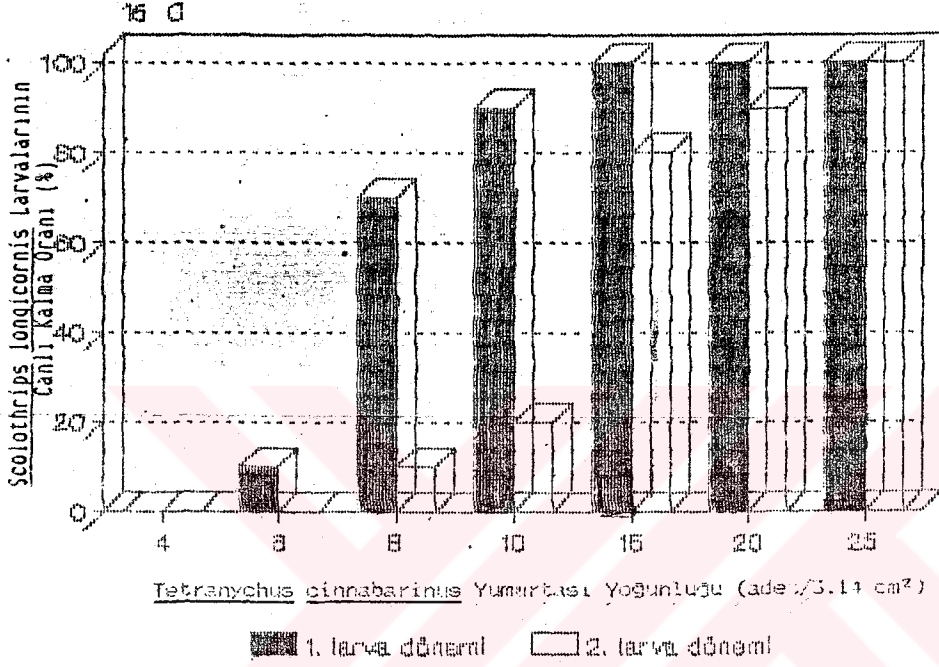
Buna göre larvaların açlığa dayanma süreleri her üç sıcaklıkta da larva dönemleri ilerledikçe uzamaktadır. Kısa süren dönem 1. larva dönemi ve uzun süren dönem ise 2. larva dönemi olmuştur. Erginlerin açlığa dayanma süreleri ise 15 °C ve 25 °C sıcaklıkta, sıcaklık arttıkça artarken, 30 °C sıcaklıkta ise azalmıştır. 15 °C ve 25 °C sıcaklıkta dişiler erkeklere göre daha uzun süre açlığa dayanırlarken, 30 °C sıcaklıkta dişiler erkeklere göre daha kısa süre açlığa dayanabilmişlerdir. Gilstrap ve Oatman (1976) 26.7 °C sıcaklıkta S. sexmaculatus'un 1. dönem larvasının aç-susuz 14.9 saat, 2. dönem larvasının 23.4 saat ve ergininin 25.8 saat canlı kalabildiklerini belirtmektedirler. Bu sonuçlara göre S. longicornis'in S. sexmaculatus'a göre açlığa daha uzun süre dayanabildiğini söyleyebiliriz. Yalnız bu fark, türün farklı olmasından kaynaklanabildiği gibi, metoddaki farklılıktan da kaynaklanabilir.

4.7. Scolothrips longicornis Larvalarının Gelişmesi İçin Gerekli Minimum Av Miktarı

Şekil 4.5 ve 4.6 'de S. longicornis larvalarının 15 °C ve 30 °C sıcaklıkta gerekli olan minimum av miktarını gösterilmektedir.

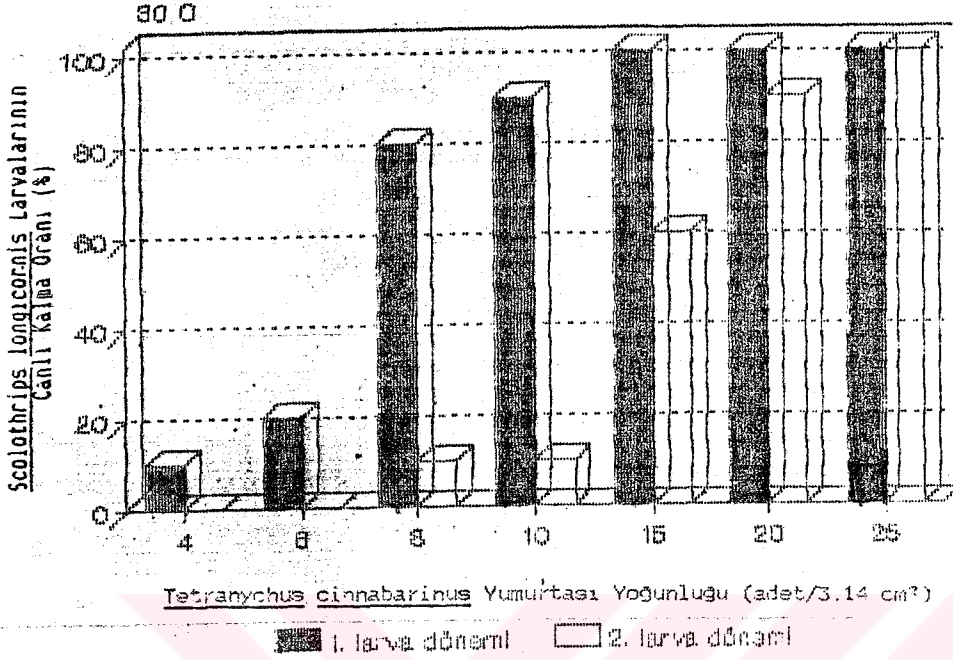
Şekil 4.5. incelendiğinde görüldüğü gibi 15 °C sıcaklıkta 8 yumurta yoğunluğunda S. longicornis'in 1. dönem larvalarının % 70'i 2. dönemine geçerken bu larvaların %

100'ü ancak 15 yumurta yoğunluğunda 2. larva dönemine geçebilmiştir. 2. dönem larvalarının ise % 80'i 15 yumurta yoğunluğunda, % 100'ü ise 25 yumurta yoğunluğunda diğer bir gelişme dönemine geçebilmiştir.



Şekil 4.5. *Scolothrips longicornis* Larvalarının 15 °C Sıcaklıkta Gelişmesi İçin Gerekli Minimum Yumurta Miktarı.

30 °C sıcaklıkta *S. longicornis* larvalarının gelişmesi için gerekli olan minimum av miktarı ise Şekil 4.6'de göstermektedir. *S. longicornis*'in 1. dönem larvalarının % 80'i 8 yumurta yoğunluğunda 2. dönemine geçerken bu larvaların % 100'ü ancak 15 yumurta yoğunluğunda 2. larva dönemine geçebilmiştir. 2. dönem larvalarının ise % 80'i 15 yumurta yoğunluğunda, % 100'ü ise 25 yumurta yoğunluğunda diğer bir gelişme dönemine geçebilmiştir.



Şekil 4.6. *Scolothrips longicornis* Larvalarının 30 °C Sıcaklıkta Gelişmesi İçin Gerekli Minimum Yumurta Miktarı.

Yapılan istatistikî analiz sonunda 1. ve 2. larva dönemlerinin gelişmesi için gerekli olan minimum yumurta miktarı arasındaki fark önemli bulunmazken aynı zaman da 15 °C sıcaklıkta yetiştirilen 1. ve 2. larva dönemleri için gerekli minimum yumurta miktarı ile 30 °C sıcaklıkta yetiştirilen 1. ve 2. larva dönemleri için gerekli minimum yumurta miktarı arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Gilstrap ve Oatman (1976) 26.7 °C sıcaklıkta 1. larva dönemi için gerekli minimum yumurta miktarı 9 yumurta, 2. larva dönemi için gerekli minimum yumurta miktarının ise 20 yumurta olduğunu bildirmektedirler. Bizim bulgularımızla larva dönemleri için gerekli olan yumurta miktarı Gilstrap ve Oatman (1976) ile farklılık göstermesinin nedeni denemelerin yapıldığı ortamın nemi, sıcaklığı, gün uzunluğu ve türün farklılığı olabilir.

4.8. Gün Uzunlunun Scolothrips longicornis  zerine Etkisi

4.8.1. Yumurta Açılma Süresine Etkisi

Tablo 4.9.'da 15, 13, 11 ve 9 saatlik gün uzunlunun S. longicornis'in yumurta açılma süresine etkisini göstermektedir.

Tablo 4.9.'da g r ld   gibi yumurta açılma süresi 15 saat gün uzunluunda ortalama 5.75 gün, 13 saat gün uzunluunda 6.50 gün, 11 saat gün uzunluunda 8.80 gün ve 9 saat gün uzunluunda 9.00 gün s rm st r. Yapılan istatistiki analizde yumurta açılma süresi ile gün uzunluu arasında negatif bir ilişki vardır. Gün uzunluu süresi arttıkça yumurta açılma süresi kısalmakta, gün uzunluu süresi azaldıkça ise yumurta açılma süresi uzamaktadır. Yapılan istatistiki analiz sonucunda 11 saat ile 9 saat gün uzunluu arasındaki fark önemli bulunmazken bu gün uzunlukları ile 15 saat gün uzunlukları arasındaki fark daha bariz ortaya çıkmıştır.

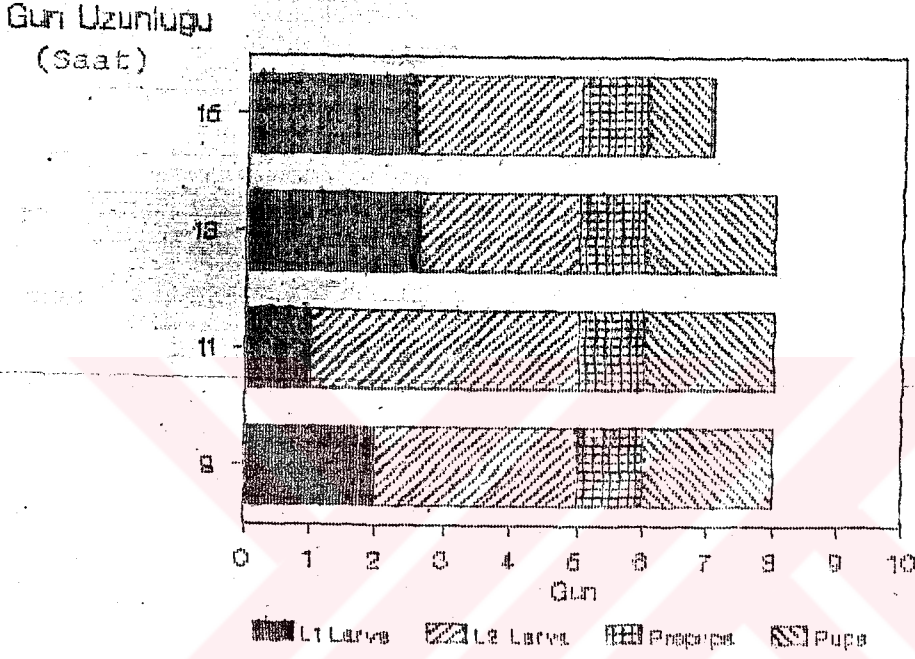
Tablo 4.9. Çeşitli Gün Uzunluklarının Scolothrips longicornis'in Yumurta Açılma Süresine Etkisi. (a)

Gün Uzunluu (saat)	Yumurta Açılma Süresi (gün) Ortalama	Min.	Max.
9	9.00 $\pm$ 0.00 A	9.00	9.00
11	8.80 $\pm$ 0.44 A	8.00	9.00
13	6.50 $\pm$ 0.57 B	6.00	7.00
15	5.75 $\pm$ 0.50 C	5.00	6.00

a) Aynı sütun içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark Duncan ($p=0.05$) testine göre önemli bulunmuştur.

4.8.2. Larva ve Pupa Gelişimi Üzerine Etkisi

Şekil 4.7.'de 15, 13, 11 ve 9 saatlik gün uzunluğunun S. longicornis'in larva ve pupa gelişmesine etkisini göstermektedir.



Şekil 4.7. Scolothrips longicornis Larva ve Pupalarının Farklı Gün Uzunluklarında Gelişme Süreleri.

Şekil 4.7. incelendiğinde görüldüğü gibi 15 saat gün uzunluğunda S. longicornis larvalarının gelişmesi ortalama 7 gün ve 13, 11 ve 9 saat gün uzunluklarında ise 8 gün olarak bulunmuştur. Prepupa dönemi 13 ve 9 saat gün uzunluklarında en kısa süren gelişme dönemi olurken 11 saat gün uzunluklarında 1. larva ve prepupa dönemi ve 15 saat gün uzunluklarında prepupa ve pupa dönemi en kısa süren gelişme dönemi olmuştur. En uzun süren gelişme dönemi ise her bir gün uzunluğunda farklılık göstermiştir. 15 saat gün uzunluğunda 1. ve 2. larva dönemi, 13 saat gün uzunluğunda 1. larva dönemi, 11 saat gün uzunluğunda 2. larva dönemi ve 9 saat gün uzunluğunda 11 saat gün uzunluğunda olduğu gibi 2. larva dönemi en uzun süren gelişme dönemleri olmuştur.

Tablo 4.10. Farklı Gün Uzunluklarında Scolothrips longicornis'in Larva ve Pupa Gelişme Süresi. (a)

Gün Uzunluğu (saat)	Larva ve Pupa Gelişme Süresi (gün)		
	Ortalama	Min.	Max.
9	8.00±0.0 A	8.00	8.00
11	8.00±0.0 A	8.00	8.00
13	8.00±0.0 A	8.00	8.00
15	7.00±0.0 A	7.00	7.00

a) Aynı sütun içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark Duncan ($p=0.05$) testine göre önemli bulunmuştur.

Tablo 4.10'da gün uzunluklarının 1. larva döneminden ergin oluncaya kadar geçen süreye etkisini göstermektedir. İstatistik analiz sonucu gün uzunluklarının larva ve pupa gelişme süresine etkisi önemsiz çıkmıştır.

4.8.3. Ergin Ömrüne Etkisi

Tablo 4.11.'de 15, 13, 11 ve 9 saatlik gün uzunluğunun S. longicornis'in ergin ömrüne etkisini göstermektedir.

Tablo 4.11. Farklı Gün Uzunluklarında Scolothrips longicornis Erginlerinin Ömürleri. (a)

Gün Uzunluğu (saat)	Ergin Ömrü (Gün)		
	Ortalama	Min.	Max.
9	21.00 ± 0.00 C	20.00	23.00
11	22.75 ± 0.50 C	22.00	23.00
13	40.00 ± 0.81 B	39.00	41.00
15	43.00 ± 2.16 A	40.00	45.00

a) Aynı sütun içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark Duncan ($p=0.05$) testine göre önemli bulunmuştur.

Tablo 4.11.'de görüldüğü gibi S. longicornis'in dişileri 15 saat gün uzunluğunda ortalama 43.00 gün, 13 saat gün

uzunlugunda ortalama 40.00 gün, 11 saat gün uzunlugunda ortalama 22.75 gün ve 9 saat gün uzunlugunda ortalama 21.00 gündür. Görülüyor ki, gün uzunluğu S. longicornis dişilerinin ömürlerini önemli derecede etkilemiştir. Gün uzunluğu süresi arttıkça S. longicornis dişilerinin ömürleri uzamış, azaldıkça ise ömürleri kısalmıştır. Yapılan istatistiki analiz sonunda 9 saat ile 11 saat gün uzunluğu arasındaki fark önemsiz bulunurken, bu gün uzunlukları ile 13 saat ve 15 saat gün uzunlukları arasındaki fark daha barizdir.

4.8.4. Çoğalma Gücüne Etkisi

Tablo 4.12.'de 15, 13, 11 ve 9 saatlik gün uzunlugunun S. longicornis'in dişilerinin çoğalma gücüne etkisini göstermektedir.

Tablo 4.12. Farklı Gün Uzunluklarında Scolothrips longicornis Dişilerinin Çoğalma Gücü. (a)

Gün Uzunluğu (saat)	Dişinin Ömrü Boyunca Bıraktığı Yumurta Miktarı (adet)		
	Ortalama	Min.	Max.
9	16.00 ± 0.81 C	15.00	17.00
11	24.00 ± 2.16 B	21.00	26.00
13	29.75 ± 4.34 B	24.00	34.00
15	36.75 ± 6.99 A	30.00	45.00

a) Aynı sütun içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark Duncan ($p=0.05$) testine göre önemli bulunmuştur.

Tablo 4.12. incelendiğinde görüldüğü gibi 15 saat gün uzunlugunda ortalama 36.75, 13 saat gün uzunlugunda ortalama 29.75, 11 saat gün uzunlugunda ortalama 24.00 ve 9 saat gün uzunlugunda ise ortalama 16.00 dir. Görülüyor ki, gün uzunluğu ile çoğalma gücü arasında pozitif bir ilişki sözkonusudur. Gün uzunluğu arttıkça S. longicornis'in ömrü boyunca bıraktığı yumurta adedi artmakta, gün uzunluğu

azaldıkça ise azalmaktadır.Yapılan istatistiki analize göre 13 saat ile 11 saat gün uzunluğu arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve bu gün uzunlukları ile 9 saat ve 15 saat gün uzunlukları arasındaki fark daha bariz olarak ortaya çıkmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre S. longicornis'in uzun gün şartlarında daha başarılı olacağı ortaya çıkmıştır. Ancak gün uzunluğunun S. longicornis üzerine etkisi ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bununla birlikte Bemisia tabaci Genn. üzerinde gün uzunluğunun etkisinin araştırıldığı çalışmada uzun gün şartlarında yumurta, larva ve pre-pupanın gelişme hızının arttırdığını ve erginlerinin daha uzun süre yaşadıkları saptanmıştır (El-Helaly ve ark., 1977). Beck (1968) böceklerin yumurtlaması üzerine yeterli çalışma olmamasına karşın, mevcut verilerin gün uzunluğunun yumurtlama ritmi üzerinde rol oynadığını açıklamaya yeterli olduğunu bildirmektedir. Ayrıca araştırmacı gün uzunluğunun farklı türlerde ve farklı gün uzunluklarında değişik etkilerde bulanabileceğini belirtmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada avcı böcek S. longicornis'in farklı sıcaklıklarda biyolojisi ve T. cinnabarinus üzerindeki etkinliği araştırılmıştır. Biyolojisi üzerinde yapılan çalışmalarda sıcaklık S. longicornis üzerinde etkili olmuştur. Sıcaklık ile S. longicornis'in yumurta açılma süresi arasında negatif bir ilişki görülmüş ve 15 °C sıcaklıkta ortalama 15.8, 25 °C sıcaklıkta ortalama 6.16 ve 30 °C sıcaklıkta 5.33 gün olmuştur. Yumurta açılma süresinde olduğu gibi sıcaklık ile S. longicornis larva ve pupalarının gelişme süresi, ergin ömrü ve ömrü boyunca bıraktığı yumurta miktarı arasındaki negatif ilişki burada da görülmüştür. Yapılan bu çalışmada S. longicornis için en uygun sıcaklık 25 °C dir. Bu sıcaklıkta yumurta açılma süresi ortalama 6.16 gün, dişi ve erkek larva ve pupa gelişme süresi sırasıyla 8.00 ve 7.50 gün ve dişi bireylerin ömrü boyunca bıraktığı yumurta miktarı 33.50 adettir.

S. longicornis larva ve erginlerinin farklı yoğunluklardaki T. cinnabarinus yumurtalarına işlevsel tepkileri araştırılmış ve S. longicornis larva ve erginlerinin yumurta yoğunluğuna bağlı olarak tüketilen yumurta miktarında artış gösterdiği bulunmuştur. Bu sonuç, avcı bir tür için oldukça iyi bir özelliktir. Çünkü yumurta yoğunluğu arttıkça avcının tüketme gücü de artmakta ve böylece avını baskı altında tutulabilme şansı artmaktadır.

S. longicornis'in açlığa dayanma süresi üzerinde yapılmış çalışmada, avcı thripsin larva dönemleri ilerledikçe açlığa dayanma süresinin arttığını, 25 °C sıcaklıkta açlığa dayanma süresinin en uzun ve 2. dönem larva için 3.00 gün olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda erginlerin 25 °C sıcaklıkta açlığa dayanma süresinin en uzun ve dişilerin 3.25 gün ve erkeklerin 2.75 gün açlığa dayanabildiği bulunmuştur.

S. longicornis larvalarının gelişmesi için gerekli olan minimum av miktarının 15 °C ve 30 °C sıcaklıklarda 1. dönem larva için 8 yumurta ve 2. dönem larva için 15 yumurta olduğu bulunmuştur. Bunun da S. longicornis için iyi bir özellik olduğu söylenebilir.

S. longicornis'in üreme gücü, larva ve erginlerin yumurta yoğunluğuna bağlı olarak gösterdikleri işlevsel tepkileri, açlığa uzun süre dayanabilmeleri, larvaların gelişmesi için gerekli minimum av miktarı ve bölgemizde varlığını kolaylıkla sürdürebilmesi gibi özellikleri göz önüne alındığında S. longicornis'in T. cinnabarinus'a karşı entegre mücadelede kullanılabilecek en önemli sınırlayıcı biyolojik etkenlerden biri olabileceği söylenebilir.

Aynı zamanda gün uzunluğunun S. longicornis üzerine etkisi de araştırılmıştır. Gün uzunluğu ile yumurta açılma süresi arasında ters bir ilişki olduğunu ve gün uzunluğu arttıkça yumurta açılma süresinin kısaldığı bulunmuştur. Gün uzunluğu ile S. longicornis'in ömür uzunluğu arasında doğrusal bir ilişki ortaya çıkmış ve gün uzunluğu arttıkça ömür uzunluğunun arttığı görülmüştür. Larva-pupa gelişme süresi üzerinde ise gün uzunluğunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Buna göre S. longicornis'in uzun gün şartlarında daha başarılı olacağı ortaya çıkmıştır.

Günümüzde akarlarla mücadele yoğun bir şekilde kullanılan kimyasal mücadele yerine entegre mücadele yönteminin benimsenmesi, bu yöntemin içerisinde ilaç uygulamalarının en aza indirilmesi ve kullanılacak ilaçların S. longicornis'e daha az etki edenleri seçildiğinde, kimyasal ilaçların diğer yararlı türlerden daha dayanıklı olan S. longicornis'in doğadaki popülasyonlarının yükselterek kırmızıörümceklere karşı mücadelede en önemli sınırlayıcı etkenlerden biri olabileceğini söyleyebiliriz.

Laboratuvar koşullarında başarılı sonuç veren bu yararlı türün, doğal koşullardaki etkinliğinin de ayrıca yapılacak bir araştırmayla belirlenmesi yararlı olacaktır.



KAYNAKLAR

BECK, S.D., 1968. Insect photoperiodism. Academic Press, London, 288 pp.

EL-HELALY, M.S., IBRAHIM, E.G. and I.A.RAAWASH, 1977. Photoperiodism of the whitefly Bemisia tabaci Gennadius (Aleyroidae ; Homoptera). Z. Angw. Ent 83, 393-397.

GERLACH, S. and Ç., ŞENGONCA, 1985. Comparative studies on the effectiveness of the predatory mite, Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot and the predatory thrips, S. longicornis Priesner. Z. Pflkrankh. Pflschutz 92: 138-146

GERLACH, S. and Ç., ŞENGONCA, 1986. Frassaktivitat und Wirksamkeit des rauberischen Thrips, S. longicornis Priesner (Thysanoptera: Thripidae). J. Appl. Ent. 101: 444-452

GERLACH, S. and Ç., ŞENGONCA, 1987. Entwicklung, Lebensdauer und Fruchtbarkeit des raeuberischen Thrips, S. longicornis Priesner (Thysanoptera: Thripidae). Zool. Anz. 218: 129-136

GILSTRAP, F.E. and E.R., OATMAN, 1976. The bionomics of Scolothrips sexmaculatus (Thysanoptera: Thripidae), an insect predator of spider mites. Hilgardia 44: 27-59

GÖÇMEN, H., 1992. Scolothrips longicornis Priesner (Tysanoptera: Thripidae)' in çoğalma biyolojisi üzerine araştırmalar. s:411-416. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, Adana. 28-31 Ocak 1992

HAGEN, K.S., S., BOMBOSCHAND, and J.A., MC MURTRY, 1982. The biology and impact of predators. pp. 93-142. In "Theory and Practice of Biological Control" (Huffaker, C.B. and P.S. Messenger, eds.). Academic press, Newyork.

HUFFAKER, C.B., F.J. SIMMONDS and J.E. LAING, 1976. The Theoretical and Empirical Basis of Biological Control. pp.41-78. In "Theory and Practice of Biological Control" (Huffaker, C.B., Messenger, P.S. eds.). Academic Press, New York.

JACOT-GUILLARMOD, C.F., 1974. Catalogue of the Thysanoptera of the world. Ann. Cape Prov. Mus. 7(3) 517-976.

MANSOUR, F. and U., HEIMBACH, 1993. Evaluation of Lycosid, Micryphantid and Linyphiid Spiders as predators of Rhopalosiphum padi (Hom.: Aphididae) and their funtional response to prey density-laboratory experiments. Entomophaga 38(1) : 79-87.

SHIPP, J.L. and G.H., WHITFIELD, 1991. Functional Response of the Predatory Mite, Amblyseius cucumeris (Acari: Phytoseiidae), on Western Flower Thrips, Frankliniella occidentalis (Thysanoptera: Thripidae). Environ. Entomol. 20(2): 694-699.

ŞENGONCA, Ç. and S., GERLACH, 1983. A new developed method " leaf- island " for observations on thrips in the laboratory. Türk. Bit. Kor. Derg. 7, 17-22.

ŞENGONCA, Ç. and S., GERLACH, 1986. Avcı thrips, Scolothrips longicornis Priesner (Thysanoptera: Thripidae) biyolojisi ve etkinliği üzerinde araştırmalar. s: 319-329. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Adana. 12-14 Şubat 1986.

TUNÇ, İ., 1990. Antalya' da bulunan avcı Thysanoptera türleri ve habitatları. s: 585-593. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Ankara 26-30 Eylül 1990.

WIEDENMANN, R.N. and R.J., O' NEIL, 1991. Laboratory Measurement of The Functional Response of Podisus maculiventris (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). Environ. Entomol. 20 (2):610-614.

Ek A1. Scolothrips longicornis Farklı Sıcaklıklardaki
İşlevsel Tepkisi.

Sıcaklık (°C)	Yumurta Yogunluğu (adet)	Tüketilen Yumurta Miktarı (adet)					
		L1♀	L1♂	L2♀	L2♂	Ergin♀	Ergin♂
15	5	3	3	4	3	5	3
	10	4	3	5	4	7	3
	15	7	3	7	6	6	3
	20	7	6	7	5	8	6
	30	10	7	13	12	11	14
	40	12	11	14	13	30	14
25	5	4	3	4	4	5	4
	10	9	7	7	8	10	5
	15	11	10	7	8	14	7
	20	13	10	11	12	20	9
	30	16	11	28	15	21	9
	40	29	16	28	14	32	17
30	5	4	3	3	2	5	5
	10	5	4	7	5	8	8
	15	7	7	10	9	14	8
	20	9	7	10	9	16	11
	30	12	10	12	9	22	14
	40	17	16	25	19	24	22

ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Ankara ilinde doğdu. İlkokulu Tokat ilinde, orta ve lise öğrenimini Antalya'da tamamladı. 1987 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne girdi. 1991 yılında bu üniversiteden mezun oldu.

1991 yılında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma (Entomoloji) Anabilim Dalında yüksek lisansa başladı. Halen yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASİYON MERKEZİ