

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**PAMUK BEYAZSİNEĞİ, *Bemisia tabaci* (GENNADIUS) (HOMOPTERA:
ALEYRODIDAE)'NİN LABORATUVAR KOŞULLARINDA FARKLI
PAMUK ÇEŞİTLERİ ÜZERİNDE BİYOLOJİLERİ VE YAŞAM
ÇİZELGELERİNİN OLUŞTURULMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

98196

HAZIRLAYAN: Gökhan AYDIN

VAN-2001

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

KABUL VE ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Erdal ŞEKEROĞLU danışmanlığında, Gökhan AYDIN tarafından hazırlanan “Pamuk Beyazsineği, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae)’nin Laboratuvar Koşullarında Farklı Pamuk Çeşitleri Üzerinde Biyolojileri ve Yaşam Çizelgelerinin Oluşturulması” isimli bu çalışma 23/01/2001 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Erdal ŞEKEROĞLU

İmza 

Üye: Yrd. Doç. Dr. Remzi ATLIHAN

İmza 

Üye: Yrd. Doç. Dr. Naciye ŞENLER

İmza 

Üye:

İmza

Üye:

İmza

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun / /2001 Gün ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Enstitü Müdürü

ÖZET

PAMUK BEYAZSİNEĞİ, *Bemisia tabaci* (GENNADIUS) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE)'NİN LABORATUVAR KOŞULLARINDA FARKLI PAMUK ÇEŞİTLERİ ÜZERİNDE BİYOLOJİLERİ VE YAŞAM ÇİZELGELERİNİN OLUŞTURULMASI

AYDIN, Gökhan

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Erdal ŞEKEROĞLU

Ocak 2001, 34 sayfa

Bu çalışmada farklı pamuk çeşitlerinin *B. tabaci*'nin biyolojisi ve üreme gücüne etkisi ortaya çıkarılmıştır. *B. tabaci*'nin ergin öncesi dönemlerine ait toplam gelişme süresi en uzun DP 90 pamuk çeşidi üzerinde, en kısa ise Ç. 1518 pamuk çeşidinde görülmüştür. Ergin öncesi dönemlere ait ölüm oranları belirlenirken, prepupa ve pupa dönemlerine ait ölüme rastlanmamış, en az ölüm oranı 3. larva gelişme döneminde, en fazla ölüm oranı ise yumurta döneminde görülmüştür. *B. tabaci* preovipozisyon süresini en kısa ve ovipozisyon süresini en uzun DP 20 pamuk çeşidi üzerinde tamamlamıştır. Postovipozisyon süresi en kısa DP 388 pamuk çeşidi üzerinde, en uzun ise DP 5409 pamuk çeşidi üzerinde bulunmuştur. Çalışmada *B. tabaci* dişilerinin ömür uzunlukları da belirlenmiş, buna göre en uzun ve en kısa ömrü sırasıyla DP 50 ve DP 388 pamuk çeşitleri üzerinde gözlenmiştir. Dişilerin ömrü boyunca bıraktıkları yumurta sayıları en fazla DP 20 pamuk çeşidinde en az ise DP 5111 pamuk çeşidi üzerinde belirlenmiştir. Kalıtsal üreme kapasitesi (r_m), en fazla Ç. 1518 pamuk çeşidinde en az ise DP 5111 pamuk çeşidi üzerinde bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: *Bemisia tabaci*, Pamuk beyazsineği, pamuk çeşitleri, yaşam çizelgesi.

ABSTRACT

STUDY ON BIOLOGY AND LIFE TABLE OF COTTON WHITEFLY, *Bemisia tabaci* (GENNADIUS) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) ON DIFFERENT COTTON CULTIVARS UNDER THE LABORATORY CONDITIONS

AYDIN, Gökhan

MSc, Plant Protection Science

Supervisor: Prof. Dr. Erdal ŞEKEROĞLU

January 2001, 34 pages

In this study, the effects of different cotton cultivars on biology and reproduction ability of *Bemisia tabaci* was investigated. The longest total growth period of *B. tabaci* at immature stage was on cv DP 90, the shortest was on cv. Ç. 1518. During the immature stage, no mortality was detected at prepupa and pupa stage. The lowest mortality was detected at 3. larval stage while the highest mortality storge was on egg stage. *B. tabaci* was concluded the duration of longest preoviposition and the shortest oviposition on cv. DP 5409. The longevity of female were also determined. The longest and the shortest longevity were determined on cv. DP 50 and cv. DP 388 respectively. Total laid eggs of female were highest on cv. DP 20 and the lowest on cv. DP 5111. Intrinsic rate of natural increase (r_m) was highest on cv. Ç. 1518 while the lowest on cv. DP 5111.

Key words: *Bemisia tabaci*, Cotton whitefly, cotton cultivars, life table.

ÖN SÖZ

Bu çalışmada, tarla koşullarında gerçekleştirilecek denemelere veri oluşturması amacı ile, ruhsat almış olan ve Çukurova için önerilen Deltapine 20, Deltapine 50, Deltapine 5409 ve Çukurova 1518 erkenci ve az tüylü çeşitlerle, Amik Ovası için önerilen geççi ve az tüylü çeşitler; Deltapine 90 ve Deltapine 5690 ile tüylü ve GAP Bölgesi için önerilen yaprakpiresine dayanıklı Deltapine 388, Deltapine 4025 ve Deltapine 5111 pamuk çeşitlerinin *B. tabaci*'ye dayanıklılığı yönünden birbirleriyle karşılaştırılması ve bu çeşitlerin üzerlerinde *B. tabaci*'nin biyolojilerinin ortaya çıkarılması ile yaşam çizelgelerinin oluşturulması hedeflenmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda *B. tabaci*'nin; farklı pamuk çeşitleri üzerinde ergin öncesi dönemlere ait gelişme süreleri, ölüm oranları, ergin döneme ait preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile bıraktıkları toplam yumurta sayıları belirlenmiş ve bu verilerden yararlanılarak her pamuk çeşidi üzerinde zararlının yaşam çizelgesi oluşturulmuştur.

Çalışmalarımın her aşamasında bana yön veren, bilimsel bir çalışmanın nasıl yapılacağını öğreten, istatistik analizler ile tez yazımı konularında beni bilgilendiren, her konuda örnek aldığım danışman hocam Prof. Dr. Erdal ŞEKEROĞLU'na, hocam Yrd. Doç Dr. Cengiz KAZAK'a, her zaman yanımda olan Arş. Gör. Gonca VATANSEVER'e ayrıca bu çalışmayı 2000 ZF 008 No'lu proje olarak destekleyen Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Fon Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Van, 2001

Gökhan AYDIN

4.5. Pamuk eřitleri Üzerinde Pamuk beyazsineği, <i>Bemisia tabaci</i> 'nin Yaşam izelgeleri	24
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	27
KAYNAKLAR	29
EKLER	32
ÖZGEÇMİŐ	34



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. <i>Bemisia tabaci</i> erginlerinin zarar görmeden taşınmasını sağlayan emgi tüpleri	7
Şekil 3.2. <i>Bemisia tabaci</i> 'nin ergin öncesi dönemleri	8
Şekil 3.3. <i>Bemisia tabaci</i> ergin öncesi dönemlerini belirleyebilmek için yaprak üzerinde numaralandırılmış bireyler	9
Şekil 3.4. <i>Bemisia tabaci</i> 'nin üreme ve ergin ömür uzunluklarını gözleyebilmek için kullanılan kafesler	10
Şekil 3.5. <i>Bemisia tabaci</i> 'nin üreme ve ergin ömür uzunluklarının gözleyebilmek için kullanılan kafesler	10
Şekil 3.6. Petri kabı içerisindeki <i>Bemisia tabaci</i> pupaları	11
Şekil 3.7. <i>Bemisia tabaci</i> 'nin dişi ve erkek bireyleri	12
Şekil 4.1. <i>Bemisia tabaci</i> 'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde yaşam eğrileri ve bıraktıkları dişi yavru sayıları	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4.1. <i>Bemisia tabaci</i> 'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait gelişme süreleri	15
Çizelge 4.2. <i>Bemisia tabaci</i> 'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde Ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları	15
Çizelge 4.3. <i>Bemisia tabaci</i> dişilerinin farklı pamuk çeşitleri üzerinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile dişi ve erkek ömür uzunlukları	20
Çizelge 4.4. <i>Bemisia tabaci</i> 'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinden elde edilen dişilerin bıraktıkları günlük ve toplam yumurta sayısı	23
Çizelge 4.5. <i>Bemisia tabaci</i> 'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinden elde edilen bireylerin net üreme gücü (R_0) ve ortalama döl süresi (T_0) ile kalıtsal üreme yeteneği (r_m) değerlerinin Jack Nife kullanılarak karşılaştırılması	26

EKLER DİZİNİ

	Sayfa
EK 1. <i>Bemisia tabaci</i> 'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinden elde edilen bireylerinin yaşam çizelgeleri	32



KISALTMALAR DİZİNİ

R_0	Net üreme gücü
r_m	Kalıtsal üreme yeteneği
T_0	Döl süresi
l_x	x yaştaki bireylerin 1'e göre canlılık oranı
m_x	Günlük dişi başına bırakılan dişi yavru sayısı
e	Doğal logaritma tabanı
x	Dişi bireylerin gün olarak yaşı
n	Birey sayısı
SH	Standart hata
Ort	Ortalama
DP	Delta pine
Ç. 1518	Çukurova 1518
NPK	Azot-Fosfor-Potasyum

1. GİRİŞ

Pamuk beyazsineği *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), Çukurova Bölgesi'nde ilk kez 1974 yılında ekonomik önemi olan bir zararlı olarak ortaya çıkmış (Şengonca 1975; Özgür ve ark. 1989) ve o yıldan sonra önemini sürekli arttırarak, pamuğun ana zararlısı konumuna gelmiştir (Tunç ve ark., 1983; Özgür ve Şekeroğlu, 1986; Şekeroğlu ve Özgür, 1988).

1950'li yıllarda zararlılara karşı geniş spektrumlu ilaçların yoğun ve gelişigüzel kullanılması sonucu tarımsal savaş çalışmaları daha da zorlaşmıştır (Öncüler, 2000). Birçok geniş spektrumlu insektisit, *B. tabaci*'nin önemli birçok parazitoid ve predatörlerinin popülasyonlarını azaltarak, biyolojik dengenin bozulmasına neden olmuştur. *B. tabaci* popülasyonunu baskı altında tutabilen doğal düşmanların etkisinin azalması, Pamuk beyazsineği'nin kendini ekonomik anlamda zararlı olarak göstermesine yardımcı olmuştur (Kaygısız, 1976). Ayrıca, Akdeniz Bölgesi'nde sulu tarımın hızla gelişmesi ile bölgenin ekolojik koşulları, nem gereksinimi fazla olan bu zararlının lehine çevrilmiştir (Kaygısız, 1976; İşler, 1987; Özgür ve İşler, 1992). Bunun yanında uzun yıllar geniş alanlarda arka arkaya yapılan pamuk ekimleri de zararlının gelişimini hızlandırmıştır. Monokültür tarıma benzer şekilde gerçekleştirilen bu uygulamalar sonucunda, Pamuk beyazsineği'nin neredeyse sınırsız besin kaynağı bulmasına neden olmuş, popülasyonunu hızla arttıran zararlı, böylece pamukta ana zararlı durumuna gelmiştir (Şengonca, 1975; Tunç, 1983; Özgür ve Şekeroğlu, 1986).

Kaygısız (1976), İşler (1987), Özgür ve ark. (1988), Özgür ve ark. (1989), Ulubilir ve Yabaş (1994); Çukurova Bölgesi'nde Pamuk beyazsineği'nin popülasyon yoğunluğunun artış zamanının temmuz ayı olduğunu, ağustos ayı ortalarında ise popülasyonun tepe noktasına ulaştığını bildirilmektedir. Bu durum, Çukurova Bölgesi'nde yaygın olarak kullanılan geniş yapraklı pamuk çeşitlerinin bildirilen dönemde tarla koşullarında havalandırmaya olanak vermemesi ve sulama ile birlikte ortamda oluşan aşırı nem ve sıcaklığın, *B. tabaci*'nin üremesi ve gelişmesi için uygun bir ortam yaratmasına neden olmasından kaynaklanmaktadır (İşler, 1987; Şekeroğlu ve Özgür, 1988; Özgür ve ark., 1989; Özgür ve İşler, 1992).

Daha önce yapılan çalışmalarda araştırmacılar, Çukurova Bölgesi'nde Pamuk beyazsineği'nin popülasyon yoğunluğunun artış zamanının temmuz ayı olduğunu belirtmişler, geç ekilen pamuk çeşitlerinin erken ekilenlere göre daha fazla zarara uğradığını bildirmişlerdir. Bu nedenle çalışmada, daha sonra tarla koşullarında gerçekleştirilecek denemelere veri oluşturması amacı ile, ruhsat almış olan ve Çukurova Bölgesi için önerilen Deltapine 20, Deltapine 50, Deltapine 5409 ve Çukurova 1518 erkenci ve az tüylü çeşitlerle, Amik Ovası için önerilen geççi ve az tüylü çeşitler; Deltapine 90 ve Deltapine 5690 ile tüylü ve GAP Bölgesi için önerilen yaprakpiresine dayanıklı Deltapine 388, Deltapine 4025 ve Deltapine 5111 pamuk çeşitlerinin *B. tabaci*'ye dayanıklılığı yönünden birbirleriyle karşılaştırılması ve bu çeşitlerin üzerlerinde zararlının biyolojilerinin ortaya çıkarılması ile yaşam çizelgelerinin oluşturulması hedeflenmiştir.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Avidov (1956), *Bemisia tabaci*'nin gelişme ve yumurtlama eşiklerinin sırası ile 12 ve 14°C olduğunu ve bir dölünü tamamlayabilmesi için gerekli sıcaklık toplamının da 225 gün derece (thermal konstant) olduğunu bildirmiştir.

El-Helaly ve ark. (1971), *B. tabaci*'nin pamuk bitkisi üzerinde yumurta açılma süresinin 1., 2. ve 3. larva ile pupa dönemlerinin 25.4°C'de sırasıyla 4.5, 2.7, 2.6 ve 4.7 gün; 31°C'de ise 3.0, 2.0, 1.9 ve 6.2 gün sürdüğünü belirlemişlerdir.

Şengonca (1975), Çukurova'da *B. tabaci*'nin 1974 yılından itibaren epidemi yaptığını ve pamukta % 80'e ulaşan zarara neden olduğunu; bunun nedeninin ise iklim şartlarının zararlının gelişmesi için çok uygun olması ve zararlının teşhisinin yanlış yapılması sonucunda yanlış kimyasalların kullanılmasının yanı sıra sebze tarlalarının pamuk tarlalarının yanında bulunması ve aynı zamanda üst üste pamuk ekilmesi gibi bazı yetiştiricilik şekillerinden kaynaklandığını bildirmiştir.

Kaygısız (1976), *B. tabaci*'nin Çukurova Bölgesi'nde temmuz ayında populasyon yoğunluğunu en üst düzeye ulaştırdığını, geç ekilmiş pamuk bitkilerinin, erken ekilenlere oranla daha çok zarara uğradığını ve bu nedenle de pamuk ekiminin mümkün olduğu kadar erken ve kısa bir dönemde yapılması gerektiğini bildirmiştir. Ayrıca *B. tabaci*'nin Akdeniz Bölgesi'nde tarım ve tarım dışı bitkiler olmak üzere toplam 23 adet konukçusunun bulunduğunu, kışı genellikle pupa döneminde geçirdiğini, doğada ilk erginlerin mayıs ayı ortalarında görüldüğünü saptamıştır.

Butler ve ark. (1983), iklim odalarında pamuk fideleri üzerinde *B. tabaci*'nin ergin öncesi dönemlerinin gelişme sürelerini incelemiştir. Bu çalışmada yumurtaların 16.7 °C'de 22.5, 32°C'de 5 günde açıldığını, 36°C'de ise hiçbirinin açılmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar zararlının yumurtadan ergin oluncaya kadar ki toplam gelişme süresinin; 14.9 °C'de 65.1 gün; 30°C'de 16.6 gün sürdüğünü ve ayrıca 27°C ile 42°C sıcaklıklar arasında bir duraklamanın gözlemlendiği ve buna bağlı olarak gelişmenin daha uzun sürdüğünü belirtmişlerdir. Dişi başına bırakılan yumurta sayısının 26.7°C'de 81 ve 32.2°C'de 72 adet olarak bulunduğunu, erkeklerin ömrünün ise aynı sıcaklıklarda 7.6 ve 11.7 gün olurken, dişi bireylerin ömrünün 8 ve 10.4 gün olduğunu bildirmişlerdir.

Tunç ve ark. (1983), Pamuk beyazsineği populasyonunun sulu pamuk yetiştirilen alanlarda hızla arttığını ve sulamaya bağlı olarak bitki vejetasyonunun hızla gelişmesi sonucunda ilaçlı mücadele için gerekli olan iyi bir kaplama yapılmasını engelleyebilecek bitki habitusu oluşturdıklarını gözlemlemişlerdir.

Berlinger ve ark. (1985), ışık ve özellikle fotoperiyodun bütün canlılar için önemli ekolojik faktörlerden biri olduğunu, *B. tabaci*'nin gelişme hızının uzun gün şartlarında artmasına rağmen beslenmenin ve yumurta bırakmanın fotoperiyottan olumsuz etkilendiğini belirtmişlerdir.

Coudriet ve ark. (1985), *B. tabaci*'nin 26.7±1 °C'de ergin öncesi dönemlerin gelişme sürelerini farklı konukçular üzerinde incelemişlerdir. Beyazsineğin bu süreyi marul, hıyar, patlıcan ve sukabağı üzerinde, broccoli veya havuç üzerindeki gelişme süresinden %30 daha fazla zamanda tamamladığını bildirmişlerdir.

Gerling ve ark. (1986), yaptıkları çalışmada *B. tabaci*'nin gelişme süresini doğa koşullarında 14-85 günde tamamladığını ve bu sürenin % 40-50'sini pupa döneminde geçirdiğini saptamışlardır.

Horowitz (1986), *B. tabaci*'nin doğal ölümlerinin daha çok genç larva dönemlerinde olduğunu, esas ölüm faktörlerinin başında iklimin geldiğini ve ekstrem yüksek sıcaklıklar ile düşük ve yüksek orantılı nemin (%20-%85) popülasyonun düşmesinde önemli rol oynadığını bildirmiştir.

Çölkesen ve Şekeroğlu (1987), *B. tabaci*'nin ergin öncesi dönemlerinin gelişme sürelerini 3 farklı ortam sıcaklığında laboratuvar koşullarında pamuk bitkileri üzerinde incelemişlerdir. Tüm dönemlerde sıcaklık artışı ile gelişme süresi azalmış ve bu en belirgin olarak 2. ve 3. larva dönemlerinde ortaya çıkmıştır. Yumurtadan ergin çıkışına kadar olan süreyi 16.8°C'de 68.0, 21.3°C'de 36.0 ve 25°C'de 24.2 gün olarak saptamışlardır.

İşler (1987), farklı ekim zamanı, ekim şekli, sulama, gübreleme ve değişik zamanlarda yapılan iki ilaçlamanın *B. tabaci* popülasyon gelişmesine ve pamuk verimine etkisini araştırmıştır. Erken ekimden geç ekime doğru gidildikçe bitkide *B. tabaci*'nin gelişmesinin daha yüksek seviyede olduğunu, dar sıra aralarından geniş sıra aralarına doğru gidildikçe *B. tabaci*'nin popülasyon gelişmesinde önemli düşüşler olduğunu, sulama sayısı ve gübre dozu arttıkça *B. tabaci* popülasyonunun arttığını, sulama sonrası *B. tabaci* popülasyonunun artış gösterdiği dönemde 2. ve 3. su sonrası yapılan iki ilaçlamanın *B. tabaci* popülasyonu üzerinde daha fazla etkili olduğunu bildirmiştir.

Şekeroğlu ve Özgür(1988), tarla koşullarında Pamuk beyazsineği'nin farklı pamuk çeşitlerindeki popülasyon gelişmelerini çalışmışlardır. Pamuk beyazsineği popülasyonunun gelişmesinin düşük olduğu pamuk çeşitlerinin tüysüz, banya yapraklı ve açık habituslu özellikler gösterdiğini belirtmişlerdir. LA 510 ONS çeşidi üzerinde, Pamuk beyazsineği popülasyonu gelişmesinin çok düşük düzeyde olması nedeniyle en önemli çeşit olarak vurgulamışlardır.

Özgür ve ark. (1988), önemli pamuk zararlılarının pamuk çeşitlerine ve bitki fenolojisine bağlı olarak popülasyon gelişmelerini araştırmışlar ve değişik karakterlere sahip 25 pamuk çeşidinin Çukurova Bölgesi'nde pamuk üzerinde bulunan önemli zararlılara, özellikle *B. tabaci*'ye karşı gösterdikleri dayanıklılık ve önemli zararlıların bölgede kültürü yapılan pamuk çeşitlerindeki popülasyon gelişmelerini incelemişlerdir. Denenen çeşitlerden La 510 ONS'un, bölgenin en önemli zararlısı olan *B. tabaci*'ye karşı belirgin bir dayanıklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Byrne ve Draeger (1989), *B. tabaci* yumurta ve erginlerinin Amerika Birleşik Devletleri'nin güneybatısında sonbahar aylarında marullar üzerinde yaygın olarak bulunduğunu, laboratuvarında genç marul yaprakları üzerine 40 dişinin 300'den fazla yumurta bıraktığını gözlemişlerdir. Ayrıca pamuk üzerinde Beyazsineğin 1. larva dönemlerinin % 63'ü canlı kalabildiğini, popülasyonun % 19'u ergin döneme ulaşabildiğini belirtmişlerdir.

Horowitz ve Gerling (1992), *B. tabaci*'nin pamuk bitkisi üzerinde eşey oranının mevsimsel değişimi ile ilgili çalışmışlardır. Labratuvar çalışmalarında; genç *B. tabaci* dişilerinin yaşlı olanlardan ve ömrü boyunca sürekli çiftleşen dişilerin, çıkıştan hemen sonra sadece bir kez çiftleşenlerden daha fazla dişi yumurta bıraktıklarını bildirmişlerdir. Denemelerden ilkinde dişinin ömrü boyunca erkekle çiftleşmesine izin verilirken diğer denemede dişi sadece bir kez çiftleştirilmiş ve

daha sonra erkek birey ortamdan uzaklaştırılmıştır. Açılan yumurtalardan çıkan bireylerin eşey oranı ilk denemede 1/1.4 iken, diğerinde 1/0.6 olarak bulunmuştur.

Özgür ve ark. (1989), Çukurova Bölgesi'nde *B. tabaci*'nin populasyon dinamiği üzerine çalışmışlardır. *B. tabaci*'nin; esas kışlık konukçu olan *Cistus* spp. üzerinde kışladığını, Nisan ayından itibaren kültür alanlarına göç ettiğini, populasyon yoğunluğunun temmuz ayından sonra artmaya başladığını, ağustos ve eylül aylarında tüm Çukurova'ya yayıldığını ve kışlık konukçulara esas yumurtlamanın bu zamanda başladığını bildirmişlerdir.

Özgür ve Arıoğlu (1992), Clark soya çeşidinin değişik tüylülük karakteri gösteren hatları ile Amsoy 71 ve Williams 82 soya çeşitlerinde bitkideki yaprak tüylülüğü ile bitki üzerinde *B. tabaci*'nin populasyon gelişmesi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada değişik tüylülük karakteri gösteren Clark soya çeşitleri arasında Pamuk beyazsineği'ne duyarlılıkla tüylülük arasında çok belirgin bir ilişki olduğunu ve yaprakta tüylülük oranı arttıkça bitkinin Pamuk beyazsineği'ne karşı hassasiyetinin arttığını bildirmişlerdir.

Özgür ve İşler (1992), Sulama ve gübrelemenin *B. tabaci*'nin populasyon gelişmesine, bitki gelişmesine ve pamuk verimine etkisini incelemişlerdir. Sulama sayısı ve gübre dozu arttıkça, kütlü pamuk verimiyle birlikte *B. tabaci* populasyonunun da arttığını, 14 kg/da saf azot üzerindeki dozlarda ve 3'ten fazla sulama sayılarında, pamuk veriminde artış önemsiz sayıda kalırken, *B. tabaci* populasyonunda artışın önemli seviyede olduğunu bildirmişleridir.

Powell ve Bellows (1992) yaptıkları bir çalışmada *B. tabaci*'nin değişik sıcaklıklarda ergin öncesi gelişme süreleri ve ölüm oranlarını çalışmışlar ve sonuçta hıyar bitkisi üzerinde ergin öncesi gelişme süresini 20 °C'de 38.2 gün, 32 °C'de 17.4 gün ve pamuk bitkisi üzerinde 20°C'de 28.6 gün, 25.5 ve 32.0 °C'de 17.7 günde tamamladığını bildirmişlerdir.

Enkegaard (1993) *B. tabaci*'nin *Poinsettia* (*Euphorbia pulcherrima*) üzerinde değişik sıcaklıklarda biyolojisini incelemiştir. Araştırmacı, *B. tabaci*'nin *Poinsettia* üzerindeki r_m değerini 16°C'de 0.0012 ve 28°C'de 0.1263 olarak bulmuştur.

Ulubilir ve Yabaş (1994), Çukurova Bölgesi'nde yetiştirilen sebzelerde *B. tabaci*'nin populasyon değişimi, doğal düşmanları ve mücadelesi üzerine çalışmışlar ve bölgede *B. tabaci*'nin haziran ayı başından itibaren görülmeye başladığını, ağustos ve eylül aylarında en yüksek populasyon yoğunluğuna ulaştıklarını, ekim ayı boyunca populasyonda önemli ölçüde azalma olduğunu, doğal düşmanları olarak avcı türlerden; *Deraeocoris pallens* (Reuter) (Het.: Miridae), *Nabis pseudoferus* (L.) (Het.: Nabidae), *Geocoris* sp. (Het.: Lygaeidae) ve *Anisochrysa carnea* (Stephan) (Neu.: Chrysopidae)'nın bulunduğunu, kimyasal mücadelesine yönelik olarak da böcek gelişmesini engelleyici etki mekanizmalı buprofezin (150 ml/da) ve pyriproxyfen (50 ml/da) zararlının larva ve pupasına, fenpropathrin+pyriproxyfen (100 ml/da)'ın ise zararlının ergin, larva ve pupasına etkili bulunduğunu bildirmişlerdir.

Salas ve Mendoza (1995), laboratuvar koşullarında domates bitkileri üzerinde *B. tabaci*'nin gelişme ve ovipozisyon süreleri üzerine çalışmışlardır. Çalışma sonucunda beyazsineğin üç nimf ve bir geçiş dönemi olduğunu, yumurta, 1., 2., 3., larva ve pupa döneminin sırasıyla 7.3, 4.0, 2.7, 2.5 ve 5.8 gün sürdüğünü bildirmişlerdir. *B. tabaci*'nin yumurtadan ergine kadar olan toplam gelişme süresi 22.3 gün olarak bulunmuştur. Araştırmacılar ayrıca dişi ve erkek ömrünün sırasıyla

19.0 ve 19.4 gün, preovipozisyon süresinin 1.4 ve ovipozisyon süresinin 16.7 gün olduğunu, dişi başına bırakılan yumurta sayısının 194.9 ve dişi erkek oranının 2.7 / 1 olduğunu bildirmişlerdir.

Tsai ve Wang (1996), *Bemisia argentifolii*'nin beş farklı konukçu üzerinde gelişme ve üremesini araştırmış, buna göre ergin öncesi ortalama toplam gelişme sürelerini patlıcan, domates, patates, hıyar ve fasulye üzerinde sırasıyla; 17.31, 17.96, 18.14, 19.34 ve 20.95 gün olarak gözlemlemişlerdir. Aynı çalışmada beyazsineğin konukçular üzerindeki r_m değerleri de hesaplanmış ve bu değerler yine konukçu sırasına göre; 0.19, 0.153, 0.138, 0.131 ve 0.120 bulunmuştur.

Ulusoy ve ark. (1996), $25\pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve %65±5 orantılı nem ve uzun gün aydınlatmalı (16:8) iklim dolabında 12 kültür bitkisi üzerinde *B. tabaci*'nin gelişme süreleri ve ölüm oranları üzerinde çalışmışlar, sonuç olarak yumurtadan ergine kadar olan toplam gelişme süresini en kısa 18.6 gün ile patlıcan (Pala) ve en uzun 36.2 gün ile çilek (Balcalı) üzerinde tamamladığını, ölüm oranının ise en düşük ebegümeci (*Malva neglecta*) ve hıyarda (Khalifa) en yüksek fasulye (Ayşekadın), domates (Falcon), çilek (Balcalı) ve bezelyede (Araka) olduğunu ve biber (Çarliston) üzerinde Pamuk beyazsineğinin gelişmesini tamamlamadığını bildirmişlerdir.

Drost ve ark. (1998), *B. tabaci* ve *Trialeurodes vaporariorum*'un değişik sıcaklıklarda farklı konukçular üzerinde yumurtadan ergin öncesi gelişme süreleri, ölüm oranları, ergin ömür uzunlukları, eşey oranları ve preovipozisyon süreleri karşılaştırılmıştır. Bunun sonucu olarak da iki beyazsinek türünün farklı konukçu bitkilerdeki popülasyon gelişme modellerini oluşturmuşlardır.

Liu ve Stansly (1998), *Hibiscus rosa-sinensis*'in 2 farklı varyetesi üzerinde *B. argentifolii*'nin gelişme süreleri ve yaşam çizelgesi üzerine çalışmışlardır. Pink versicolor ve Brilliant Red varyeteleri denemeye alınmış ve Pink versicolor varyetesinde nimf dönemine ait ölüm oranları daha az olduğu ve daha fazla yumurta bırakıldığı bildirilmiştir. Pink versicolor varyetesinde r_m değeri 0.105 bulunmuştur.

Muñiz (2000), *B. tabaci*'nin 2 farklı bio-tipinin (B ve Q) bazı kışlık ve yazlık yabancıot türleri üzerinde konukçu uygunluğu üzerine çalışmıştır. Her iki biotipde de yumurta, pupa ve ergin çıkış oranı *Lactuca serriola* L.'da *Malva parviflora* L., *Capsella bursa-pastoris* L. ve *Brassica kaber* (DC)'den daha düşük bulunmuştur. B biotipinde eşey oranı; *Datura stramonium* L.'da 0.56, *Solanum nigrum* L.'da 0.53, Q biotipinde ise her iki yabancıotda da 0.52 olarak bulunmuştur. 26°C 'de *B. tabaci*'nin ergin öncesi toplam gelişme süreleri hesaplanmış, buna B biotipi *S. nigrum* üzerinde bu süreyi 21.75 günde, *D. stramonium* üzerinde ise 23.43 günde tamamlarken, Q biotipi ise bu süreyi 2 yabancıotta sırasıyla 20.24 ve 21.90 günde tamamlamıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Üretim Çalışmaları

3.1.1. Denemede kullanılan pamuk çeşitlerinin üretimi

Denemelerde bölgede yaygın olarak kullanılan Ç. 1518 ile üretim için ruhsat almış DP 20, DP 50, DP 90, DP 388, DP 4025, DP 5111, DP 5409 ve DP 5690 pamuk çeşitleri kullanılmıştır.

Konukçu bitki üretimleri 25 ± 1 °C sıcaklık ile % 60 ± 5 orantılı nem içeren uzun gün aydınlatmalı (16:8) (A:K) iklim odalarında gerçekleştirilmiştir. Denemelerde kullanılacak bitkileri elde etmek amacı ile Çukurova 1518, DP 20, DP 50, DP 90, DP 388, DP 4025, DP 5111, DP 5409 ve DP 5690 pamuk çeşitlerine ait tohumların bir kısmı, 45 adet tohum alabilen 5X5 cm'lik plastik viyollere, bir kısmı 10X15 cm'lik saksılara, bir kısmıysa 60X40 cm'lik tahta kasalar içerisine ekilip yetiştirilmiştir.

Viyoller (5X5cm) içine ekilen pamuk tohumları, yaklaşık 10 cm boya ulaştıklarında toprağıyla birlikte saksılara (10X15cm) şaşırtılmış, 20-25 cm boya geldiklerinde denemeye alınmışlardır.

Her saksıya 3'er adet gelecek şekilde ekilen pamuk çeşitlerinin tohumları, 10-15 cm boya ulaştıklarında, saksıda 1 adet pamuk bitkisi kalacak şekilde seyreltilmiştir. Bu tür ekimi yapılan bitkilere şaşırtma yapılmamıştır. 20-25 cm boya ulaştıklarında denemeye alınmışlardır.

Son uygulama olan kasalara ekimde ise; pamuk çeşitlerinin tohumları kasaların (60X40cm) içerisine harç toprağı yerleştirildikten sonra yaklaşık 1-2 cm ara ile ekimleri yapılmış ve üzerlerine 1-2 cm kalınlığında kum oram fazla olan süzek toprak kullanılarak kapak atılmıştır. Üretilen bitkilerin bir kısmı denemeye alınmış, bir kısmı ise *B. tabaci* üretim odasına konukçu bitki olarak konmuştur.

3.1.1.1. Denemeye alınan pamuk bitkilerinin gübrelenmesi ve homojenitesinin sağlanması

Denemelerde kullanılan pamuk bitkilerinin üretimi için gerekli olan tohumlar, tüm ekim yöntemlerinde % 40 oranında yıkanmış-elenmiş dere kumu, % 30 oranında bahçe toprağı, % 20 oranında ürgüp toprağı ve % 10 oranında yanmış ahır gübresi içeren harç içerisine ekilmişlerdir. Bu harç içerisine her bitkiye eşit miktarda gelmeyeceğı düşünülerek makro ve mikro element karıştırılmamış, bitkilerin ekiminden yaklaşık 20 gün sonra sulama suyuyla birlikte % 33 Azot içeren Amonyum Nitrat (NH_4NO_3) ve 20X20X20 NPK içeren gübreler eritilerek, her bitkiye eşit oranda topraktan verilmiştir.

Pamuk bitkisinin vegetatif gelişimini hızlandırmak ve sağlıklı bitkiler elde etmek amacıyla bir kez uygulanmak üzere, yapraktan 20X20X20 NPK içeren gübre her bir bitkiye eşit miktarda verilmiştir. Bu bitkiler gerçek yaprakları normal boyutuna ulaşmaya kadar bekletilerek denemeye alınmışlardır.

Üretimi yapılan pamuk çeşitlerinin bir kısmı denemelerde kullanmış, bir kısmı ise beyazsinek üretim odalarına aktarılmıştır. Böylece deneme süresince denemelerde kullanılacak zararlılardan temiz pamuk çeşitleri ile her bir çeşitten Pamuk beyazsineğı ile bulaşık konukçu bitkilere sahip olunmuştur.

3.1.2. Pamuk beyazsineği, *Bemisia tabaci*'nin üretimi

Pamuk beyazsineği üretimi 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 5 oranlı nem ve (16:8) (A:K) uzun gün aydınlatmalı odalarda ve bu odalara yerleştirilmiş kafesler (75X75X75 cm) içerisinde yapılmıştır. Ancak kafes içerisindeki *B. tabaci* üretimi, araziden defalarca emgi tüpü yardımıyla getirilen ergin *B. tabaci* bulaştırılmasına karşın, populasyonun sürekli düşük kalması ve artış gösterememesi nedeniyle denemelerde kullanılmamıştır. Denemelerde kullanılan Pamuk beyazsineği üretim kafes içerisinde değil, 5X3 m² lik üretim odalarında gerçekleştirilmiştir.

Pamuk beyazsineği üretimi başlangıcında, araziden, emgi tüpü yardımıyla toplanan (Şekil 3.1) erginler sağlıklı bitkiler üzerine bulaştırılmıştır. Ayrıca üzerinde beyazsinek dönemlerinin bulunduğu yapraklar toplanmış, üzerinde *B. tabaci*'nin parazitoiti olma ihtimali düşünülerek, toplanan yapraklar plastik kavanoz (10X30 cm) içinde erginler çıkana dek bekletilmiş ve elde edilen erginler emgi tüpü yardımıyla alınarak üretim odasındaki bitkiler üzerine bulaştırılmıştır.



Şekil 3.1. *Bemisia tabaci* erginlerinin zarar görmeyen taşımasını sağlayan emgi tüpleri.

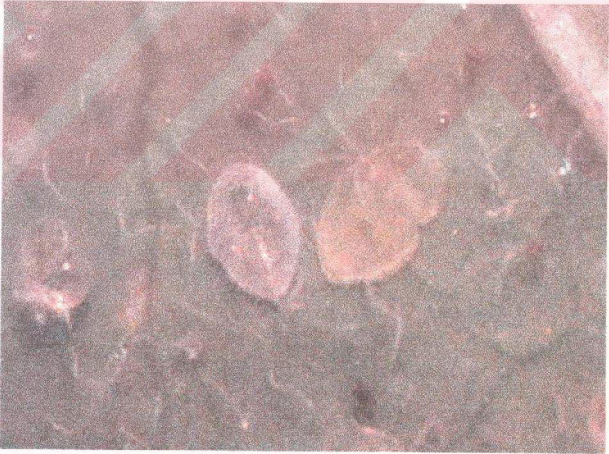
Çalışmalar süresince yapılan gözlemlerde Pamuk beyazsineği tarafından daha fazla tercih edilmeleri, populasyonun daha hızlı artması amacıyla denemede kullanılan pamuk çeşitlerinden başka, sebzelerden patlıcan, iç mekan süs bitkilerinden *Hypostes* sp. (Badana çiçeği), *Euphorbia pulcherrima* (Atatürk Çiçeği) ve dış mekan süs bitkisi olan *Hibiscus rosa-sinensis* (Çin gülü) üretim odasına konarak, üzerine ergin Pamuk beyazsinekleri salınmıştır.

Denemeye başlamadan önce bitki üretim odasındaki her bir pamuk çeşidi üzerinde en az bir generasyon Pamuk beyazsineği üretimi yapılmıştır.

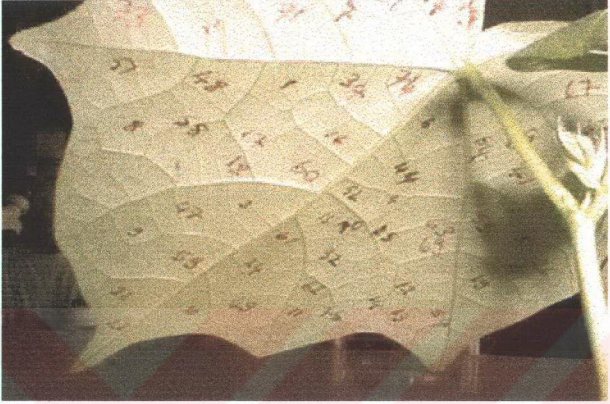
3.2. *Bemisia tabaci*'nin Farklı Pamuk Çeşitleri Üzerinde Ergin Öncesi Gelişme Dönemlerinin Gözlenmesi

Pamuk beyazsineği popülasyonu her gün gözlenmiş, popülasyon belli yoğunluğuna ulaştığında, tekrerrür sayısını ve böylece deneme sonuçlarının güvenliğini arttırabilmek için diğer iklim odasında yetiştirilen temiz pamuk çeşitlerinin her birinden 2'şer saksı beyazsinek üretim odasına getirilerek burada 24 saat süreyle bekletilmiş ve ergin dişilerin bunlar üzerine yumurta bırakmaları sağlanmıştır. Yirmidört saat sonunda ortamdan alınan ve üzerlerinden beyazsinek erginleri tamamen temizlenen bitkiler, sıcaklığı 25 ± 1 °C, orantılı nemi $\%60 \pm 5$ ve uzun gün aydınlatmalı (16:8) (A:K) ergin öncesi gelişme dönemlerinin belirleneceği iklim odasına aktarılmıştır. Gözlemler beyazsinek larvaları ergin olana kadar eşit zaman aralıkları ile günde en az 2 defa kontrol edilmiştir. Yumurtadan larvaya, larvadan pupaya ve pupadan ergin birey çıkana kadar geçen süreler çizelgelere yazılmıştır.

Denemeye alınan pamuk çeşitleri üzerinde ergin dişinin bırakmış olduğu yumurtalar çizelge üzerinde işaretlenmiştir. Çok fazla sayıda yumurta bırakılmayan yapraklarda, yumurtadan çıkan aktif larva kendini sabitledikten sonra ispirtolu kalem ile bulunduğu yer yaprak üzerinde işaretlenerek, ergin öncesi dönemlerinin izlenmesine ergin birey çıkana kadar devam edilmiştir (Şekil 3.2). Çok fazla sayıda yumurta bırakılan yapraklarda ise bu yöntem yaprağa zarar vereceğinden dolayı, yumurtadan çıkan aktif larva kendini sabitledikten sonra her bireye bir numara verilerek, kağıt üzerine pamuk yaprağının resmi çizilmiş ve larvanın yeri, çizilen yaprak üzerinde işaretlenmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. *Bemisia tabaci*'nin ergin öncesi dönemleri.



Şekil 3.3. *Bemisia tabaci* ergin öncesi dönemlerini belirleyebilmek için yaprak üzerinde numaralandırılmış bireyler.

Ergin çıkışına yakın dönemde pupadan çıkan erginin kaçmaması için bitki üzerinde erginin kaçamayacağı kadar küçük havalandırma delikleri bulunan kafes (1X3 cm) ile kapatılmış ve yaprağa zarar vermeyen maşalarla sabitleştirilmiştir (Şekil 3.4). Bundan sonraki gözlemler oluşturulan bu sistem çerçevesinde yürütülmüştür. Deneme süresince *B. tabaci*'nin yumurta, 1. larva, 2. larva, 3. larva, prepupa ve pupa dönemlerine ait gelişme süreleri ile bu dönemlerdeki ölüm oranları ayrı ayrı kaydedilmiştir.

3.3. *Bemisia tabaci*'nin Farklı Pamuk Çeşitleri Üzerinde Üreme ve Ömür Uzunluklarının Gözlenmesi

Aynı günde ve aynı pamuk çeşidi üzerinde pupadan çıkan *B. tabaci* ergin bireyleri, üzerinde beyazsinek bulaşık olmayan yine aynı çeşit pamuk bitkisi üzerine, 2 erkek 1 dişi olmak üzere yaprağa maşalar yardımıyla tutturulan kafesler içerisine gruplar halinde bırakılmıştır (Şekil 3.5). Her grup, bu kafesler içine hapsedilerek çiftleşmeleri sağlanmıştır. Sabah ve akşam saatlerinde yapılan sayımlar sonucunda yaprak üzerinde gruplardan birinin yumurta bırakması durumunda yaprağa yumurtayı bırakan grubun numarası ve tarih yazılarak yumurta sayımları yapılmış ve yumurta bırakan erginlerin içinde bulunduğu kafes, aynı bitki üzerinde başka bir yaprağa monte edilmiştir. Tarih ve grup numarası yazılan yapraklar her gün gözlenerek yumurta, 1., 2., 3., larva dönemleriyle, prepupa ve pupa dönemlerinin gelişme süreleri, pupadan çıkan bireylerin erkek/dişi oranları, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri kaydedilmiştir.



Şekil 3.4. *Bemisia tabaci*'nin üreme ve ergin ömür uzunluklarını gözleyebilmek için kullanılan kafesler.



Şekil 3.5. *Bemisia tabaci*'nin üreme ve ergin ömür uzunluklarını gözleyebilmek için kullanılan kafesler.

B. tabaci'nin ergin dişilerinin pamuk çeşitleri üzerine bıraktıkları yumurta sayıları, 1., 2., 3. larva, prepupa ve pupa dönemlerinin gelişme süreleri, ölüm oranları, ergin çıkışı ve bu erginin aynı pamuk çeşidi üzerinde bıraktıkları yumurta sayıları birbirleriyle karşılaştırılarak pamuk çeşitlerinin *B. tabaci*'nin biyolojisi ve üreme gücüne etkisi ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca *B. tabaci*'nin pamuk bitkisi üzerine bıraktıkları yumurtalardan çıkan bireylerin cinsiyet oranlarına bakılarak erkek/dişi oranı da saptanmıştır.

Sonuçların birbirleriyle istatistiki olarak karşılaştırılması için, Windows altında çalışan Excel programı kullanılarak tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Ortalamalar arasındaki fark olup olmadığı Mstat-C programında Duncan testi ile hesaplanmıştır.

3.4. Pamuk Çeşitleri Üzerinde Pamuk beyazsineği, *Bemisia tabaci*'nin Laboratuvar Koşullarında Cinsiyet Oranının Saptanması

Yaşam çizelgesi denemelerinde *B. tabaci* ergin dişi bireylerinin ovipozisyon süresince bıraktıkları yumurtalar, ergin döneme ulaşana kadar gözlenmiştir. Ergin bireylerin kaçmaması için pupa döneminde yapraklar bitki üzerinden kopartılarak ve pupa etrafından genişçe kesilerek, üstü havalandırma tülüyle kapalı altındaysa ıslak sünger bulunan petri kaplarına konmuşlardır (Şekil 3.6). Pupadan çıkan erginler ıslak sünger üzerine düşmüş, hareket edemedikleri için bir süre sonra ölmüşlerdir. Ölen bireylerde, dişi *B. tabaci* erginlerinin abdomen sonunun oval ve basık, erkeklerinin ise sivri yapıda olmasından yola çıkılarak erkek dişi oranları (%) saptanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.6. Petri kabı içerisindeki *Bemisia tabaci* pupaları.



Şekil 3.7. *Bemisia tabaci*'nin dişi ve erkek bireyleri (O: Ovipozitör, V: Vulva, T: Thorax, W: Wax, C: Clasper) (<http://pwa.ars.usda.gov/wcrl/wwg/SEM.html>).

Denemeler sıcaklığı 25 ± 1 °C ve orantılı nemi $\% 60 \pm 5$ olan iklim odalarında, günde 16 saat aydınlatma koşullarında yürütülmüştür.

3.5. Pamuk Çeşitleri Üzerinde Pamuk beyazsineği, *Bemisia tabaci*'nin Yaşam Çizelgesinin Oluşturulması

Her pamuk çeşidi için yukarıda belirtilen verilerden yararlanılarak yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur.

Yaşam Çizelgeleri'nin oluşturulmasında Birch (1948)'in yöntemi uygulanmış ve

$\sum e^{-r_m \times l_x} m_x = 1$ formülü kullanılmıştır. Bu formülde;

l_x = x yaştaki bireylerin 1'e göre canlılık oranları

m_x = günlük dişi başına bırakılan dişi yavru sayısı

e = doğal logaritma tabanı

r_m = kalıtsal üreme yeteneği

x = dişi bireylerin gün olarak yaşını ifade etmektedir.

Diğer bir parametre olan Net Üreme gücü " R_0 " ise l_x ve m_x değerlerinin günlük çarpımlarının toplanması ile hesaplanmıştır.

Bu veriler elde edildikten sonra ortalama döl süresi (T_0),

$T_0 = \log_e R_0 / r_m$ (Laing, 1968) formülü ile hesaplanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Üretim Çalışmaları

4.1.1. Denemede kullanılan pamuk çeşitlerinin üretimi

Viyollere ekilen pamuk tohumlarının çimlenme oranı % 70, çimlenme süresi 3-6 gün; saksılara ekilen pamuk tohumlarının çimlenme oranı % 95, çimlenme süresi 6-10 gün ve kasalara ekilen pamuk tohumlarının çimlenme oranı % 60, çimlenme süresi ise 4-9 gün olarak gözlenmiştir.

Kasalara ekilen çığıtlerden çıkan fidelerin % 40'lık kısmı şaşırtma yapılırken köklerin hava alması ve kopması sonucunda zarar görmüş ve kurumuşlardır. Geriye kalan sağlıklı bitkilerin bir kısmı denemeye alınmış, bir kısmı ise *B. tabaci* üretim odasına konukçu bitki olarak konmuştur.

Her üç yöntemle de üretilen pamuk çeşitlerinden sağlıklı olanları denemeye alınmış, denemede kullanılacak pamuk çeşitlerinin üretiminde herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır.

4.1.2. Pamuk beyazsineği *Bemisia tabaci*'nin üretimi

Yapılan üretim çalışmaları sırasında Pamuk beyazsineğinin *E. pulcherrima*'yı daha fazla tercih ettiği ve denemeye alınan diğer bitkilere göre *B. tabaci*'ye dayanıklılığının yüksek olduğu saptanmıştır. Bu nedenle çekirdek popülasyonu bu bitki üzerinde, kısmen de patlıcan üzerinde yoğunlaştırılmıştır.

Denemeler, *B. tabaci*, pamuk çeşitleri üzerinde en az 1 döl verdikten sonra başlatılmıştır. Pamuk dışında kullanılan diğer bitkiler *B. tabaci*'nin çekirdek bir popülasyon oluşturabilmesi için kullanılmışlardır.

4.2. *Bemisia tabaci*'nin Farklı Pamuk Çeşitleri Üzerinde Ergin Öncesi Gelişme Dönemleri

B. tabaci'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde ergin öncesi dönemlerinin toplam gelişme süreleri her bir pamuk çeşidi için ayrı ayrı belirlenerek, Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Pamuk çeşitleri üzerinde denemeye alınan bireylerin dönemleri ve bu dönemlere ait gelişme süreleri izlenirken, farklı dönemlere ait ölümler kaydedilmiş ve her dönem için ölüm oranları (%) hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).

4.2.1. *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde yumurta açılma süreleri

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi farklı pamuk çeşitleri üzerinde *B. tabaci*'ye ait yumurta açılma süreleri birbirine yakın olmasına karşın, bazı pamuk çeşitleri arasında istatistiki olarak fark bulunmuştur. En kısa açılma süresi 5.92 gün ile DP 90 pamuk çeşidinde, en uzun açılma süresi ise 7.44 gün ile DP 5111 pamuk çeşidinde saptanmıştır.

Yumurtaların açılma süreleri; Kaygısız'a (1976) göre 25°C'de 6±1.1 gün, Kaygısız'ın (1976) atfen bildirdiğine göre; Schmutterer (1969) yaz aylarında 6-9 gün, Rivnay (1962) 26°C'de 4-8 gün, Muller (1956) 4-7 gün, Gül (1964) 6-8 gün olduğunu, Butler ve ark. (1983) 25°'de 7.6±0.7 gün, Çölkesen ve Şekeroğlu'na (1987) göre 25°C'de 8.5 gün, Powell ve Bellows'a (1992) göre 25.5°C'de 4.81±0.54 gün, Salas ve Mendoza'ya (1995) göre 25°C'de 7.3±0.5 gün, Ulusoy ve ark. (1996) 7.6±0.12 gün, olduğunu saptamışlardır. Liu ve Stansly (1998), *B. tabaci*'nin genotipi olan *B. argentiifolii* ile yaptıkları bir çalışmada yumurta açılma süresini 26.7°C'de *Hibiscus rosa sinesis*'in 2 farklı varyetesi olan Pink Versicolor ve Brillant Red üzerinde sırasıyla 6.3±0.6 ve 6.7±0.5 gün olarak bulmuşlardır.

Yukarıda verilen çalışmalar değerlendirildiğinde araştırmacılar yumurta açılma süresini 4 ile 8.5 gün arasında olduğunu belirtmişlerdir. Yumurta açılma sürelerini yapılan bu deneme sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda; bu çalışmada elde edilen veriler araştırmacıların bildirdiği bu iki değer arasında bulunmuş, Pamuk beyazsineğinin yumurta açılma süresi DP5111 pamuk çeşidi üzerinde 7.44±0.15 gün ile, Salas ve Mendoza (1995) ve Butler ve ark.'nın (1983) bulduğu değerlerle, DP 5111 pamuk çeşidi hariç diğer tüm çeşitler üzerinde elde edilen değerler, Kaygısız'ın (1976) bildirdiği değerle ve denemeye alınan tüm pamuk çeşitleri üzerinde bulunan yumurta açılma süreleri Rivnay (1962) ve Gül'ün (1964) bildirdiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Yumurta döneminde DP 388, DP 5111, DP 5690 ve Ç. 1518 pamuk çeşitlerinde yumurtaların hepsi açılırken, en fazla ölüm oranı; % 64.3 ile DP 50, en az ölüm oranı ise % 11.5 ile DP 4025 pamuk çeşidinde gözlenmiştir.

Yumurta döneminde ölüm oranını; Ulusoy ve ark. (1996) % 4.7, Powell ve Bellows (1992) ise % 9.5 olarak bildirmişlerdir. Drost ve ark.'nın (1998) pamuk bitkisi üzerinde 22-33°C'leri arasında yaptıkları çalışmada, *B. tabaci*'nin yumurta dönemindeki ölüm oranı % 4.7 olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada DP 4025 pamuk çeşidi üzerinde yumurta dönemine ait ölüm oranı % 11.5 olarak bulunmuş ve Powell ve Bellows'un (1992) yaptıkları çalışmada elde edilen sonuçla benzerlik göstermiştir. Yaprak üzerine bırakılan yumurta sayısının fazlalığı ölüm oranının fazla oluşuyla doğru orantılı olarak gerçekleşmiştir. Örneğin; yumurta döneminde en çok ölümün gerçekleştiği DP 50 pamuk çeşidinde, birim alana bırakılan yumurta sayısı diğer pamuk çeşitlerine göre daha fazladır. Pamuk çeşitleri üzerinde yumurta dönemine ait ölümler; ya yumurtaların hiç açılmaması yada larvanın yumurtayı terk edememesi ve ölmesi sonucunda gerçekleşmiştir.

4.2.2. *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde 1. larva döneminin gelişme süreleri

Çizelge 4.1'de görülebileceği gibi 1. larva döneminin gelişme süreleri denemeye alınan tüm pamuk çeşitlerinde birbirine yakın olmasına rağmen, bazı pamuk çeşitleri arasında istatistiki olarak fark bulunmuştur. Buna göre; 1. larva döneminde en uzun gelişme süreleri 2.42 gün ile DP 5690 ve 2.33 gün ile DP 20 pamuk çeşitleri üzerinde gerçekleşmiş ve bunlar diğer pamuk çeşitleri üzerinde elde edilen değerlerle istatistiki olarak farklı bulunmuşlardır. 1. larva dönemini en kısa sürede tamamlayan bireyler, 1.79 gün ile DP 5111 pamuk çeşitleri üzerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait gelişme süreleri (gün)* (Ort±SH)

Pamuk Çeşitleri	n	Yumurta	1. Larva	2. Larva	3. Larva	Prepupa	Pupa	Toplam
DP 20	172	6.46±0.08 c	2.33±0.06 a	2.19±0.07 a	3.28±0.09 cd	2.16±0.06 c	1.73±0.05 b	18.16±0.13 ab
DP 50	259	6.30±0.06 cd	1.91±0.03 bc	1.84±0.06 bc	4.41±0.08 a	2.22±0.04 bc	1.66±0.04 b	18.32±0.12 a
DP 90	128	5.92±0.07 e	2.03±0.08 b	1.90±0.09 b	4.18±0.11 ab	2.30±0.05 bc	2.02±0.03 a	18.35±0.18 a
DP 388	93	6.99±0.10 b	1.87±0.07 bc	1.81±0.07 bc	3.05±0.08 de	2.41±0.06 b	1.95±0.02 a	18.08±0.15 ab
DP 4025	105	7.08±0.18 b	1.86±0.07 bc	1.81±0.07 bc	3.39±0.08 c	2.24±0.07 bc	1.98±0.02 a	18.17±0.25 ab
DP 5111	43	7.44±0.15 a	1.79±0.13 c	1.65±0.09 cd	2.79±0.12 e	2.33±0.12 bc	2.00±0.05 a	18.00±0.26 ab
DP 5409	131	6.29±0.07 cd	2.01±0.05 b	1.57±0.07 d	3.32±0.07 cd	2.91±0.07 a	2.02±0.01 a	18.12±0.13 ab
DP 5690	13	6.46±0.48 c	2.42±0.19 a	2.33±0.31 a	2.83±0.37 e	1.92±0.19 d	1.50±0.15 c	17.66±0.72 b
Ç 1518	74	6.03±0.05 de	2.03±0.07 b	1.96±0.07 b	3.92±0.06 b	1.73±0.06 e	1.99±0.01 a	17.64±0.13 b

*Sütunlar yukarıdan aşağı doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Duncan (p: 0,05) testine göre istatistikî olarak farklı değildir.

Çizelge 4.2. *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait ölümler oranları (%)

Pamuk Çeşitleri	n	Larva ve Pupa Ölümler Oranları				Larva ve Pupa Ölümler Oranları			
		Yumurta Oranları	1. Larva	2. Larva	3. Larva	Prepupa	Pupa		
DP 20	172	38.0	7.7	13.8	6.5	0.0	0.0	107	25.6
DP 50	259	64.3	16.1	3.8	20.0	0.0	0.0	93	35.5
DP 90	128	48.1	3.7	19.2	4.8	0.0	0.0	66	25.9
DP 388	93	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	93	5.9
DP 4025	105	11.5	4.34	4.5	0.0	0.0	0.0	93	8.7
DP 5111	43	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	43	5.9
DP 5409	131	16.6	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	109	5.0
DP 5690	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13	0.0
Ç 1518	74	0.0	10.0	5.5	0.0	0.0	0.0	74	15.0

B. tabaci'nin 1. larva döneminin gelişme süresini 25°C'de; Çölkesen ve Şekeroğlu (1987) 4.4 gün, Ulusoy ve ark. (1996) ise 4.1±0.13 gün olarak bildirmişlerdir. Benzer bir çalışmada Powell ve Bellows (1992) 25.5°C'de bu süreyi 3.40±0.97 gün olarak bulmuşlardır. Tsai ve Wang (1996), *B. argentifolii*'nin patlıcan, domates, patates, hıyar ve fasulye bitkileri üzerinde 1. larva dönemi gelişme süresini sırasıyla; 1.99±0.35, 2.21±0.62, 2.39±0.71, 2.34±0.83 ve 3.05±0.72 gün olarak bulmuşlardır.

Bu çalışmada *B. tabaci*'nin 1. larva döneminin gelişme sürelerine ait sonuçlar, araştırmacıların *B. tabaci* üzerinde buldukları sonuçlardan daha kısa olarak bulunmuştur. Bunun nedenlerinin konukçu farklılığı, sıcaklık, nem ve gün uzunluğu gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Tsai ve Wang'ın (1996) *B. argentifolii* üzerinde yaptıkları çalışmada patlıcan, domates, patates ve hıyar üzerinde elde edilen sonuçlarla bu çalışmada elde edilen sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Birinci larva döneminde DP 388, DP 5111 ve DP 5690 pamuk çeşitlerinde ölüm olmazken, en fazla ölüm oranı % 16.1 ile DP 50 pamuk çeşidinde, en az ölüm oranı ise % 3.7 ile DP 90 pamuk çeşidinde gözlenmiştir.

Birinci larva dönemindeki ölüm oranlarını, Byrne ve Draeger (1989) % 47.8, Ulusoy ve ark. (1996) % 14.9, Powell ve Bellows (1992) % 29.5 olarak bildirmişlerdir. Drost ve ark.'nın (1998) 22-33°C'leri arasında yaptıkları çalışmada, *B. tabaci*'nin 1. larva dönemindeki ölüm oranı % 8.2 olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada DP 50 pamuk çeşidi üzerinde 1. larva dönemine ait ölüm oranı, Ulusoy ve ark.'nın (1996) yaptığı çalışmada elde edilen sonuca yakın bulunmuştur. Bilindiği gibi; besin, sıcaklık, nem, gün uzunluğu, konukçu uygunsuzluğu gibi faktörler ölüm oranlarını etkilerler. Araştırmacıların çalışmalarından belirledikleri sonuçlarla bu çalışmada elde edilen sonuçların benzer olmamasının nedenlerinin, ölüm oranını etkileyen faktörlerden veya bu faktörlerin zararlı üzerine etki sürelerinin farklılığından dolayı kaynaklandığı düşünülebilir.

4.2.3. *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde 2. larva döneminin gelişme süreleri

Çizelge 4.1'de görülebileceği gibi farklı pamuk çeşitleri üzerinde *B. tabaci*'ye ait 2. larva gelişme süreleri birbirine yakın değerler olmasına karşın, bazı pamuk çeşitleri üzerinde elde edilen değerler arasında istatistiki olarak fark bulunmuştur. Buna göre 2. larva döneminde en kısa süre 1.57 gün ile DP 5409 pamuk çeşidinde görülürken, elde edilen bu değer DP 388, DP 4025 ve DP 5111 pamuk çeşitlerinde elde edilen değerlerle benzer, diğer pamuk çeşitlerinde elde edilen değerlerle istatistiki olarak farklı bulunmuştur. 2. larva döneminde en uzun süre ise DP 5690 pamuk çeşidinde 2.33 gün sürmüştür ve bu değer yalnızca DP 20 pamuk çeşidinde elde edilen değerle benzer bulunurken, diğer pamuk çeşitlerinde elde edilen değerlerle aralarındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür.

Çölkesen ve Şekeroğlu (1987) aynı sıcaklıkta *B. tabaci*'nin 2. larva dönemini 1.9 gün, Ulusoy ve ark. (1996) ise 2.2±0.08 gün olarak bildirmişlerdir. Powell ve Bellows (1992) 25.5°C'de sıcaklıkta bu süreyi 1.74±0.53 olarak bulmuşlardır. Liu ve Stansly (1998) *B. argentifolii*'nin ergin öncesi gelişme

sürelerini Çin gülünün (*H. rosa-sinensis* L.) iki varyetesi üzerinde çalışmışlar ve beyazsineğin 2. larva dönemini Pink versicolor varyetesi üzerinde 2.3 ± 0.5 , Brilliant red varyetesi üzerinde ise 2.4 ± 1.1 günde tamamladığını bildirmişlerdir Yapılan bu çalışmada tüm pamuk çeşitlerinde *B. tabaci*'nin 2. larva dönemine ait gelişme süresi sonuçları, araştırmacıların bildirdikleri sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

2. larva döneminde DP 5409 ve DP 5690 pamuk çeşidinde ölüm olmazken, en fazla ölüm oranı % 19.23 ile DP 90 pamuk çeşidinde görülmüş, buna göre diğer pamuk çeşitleri üzerinde elde edilen değerler oldukça düşük olarak bulunmuştur. En az ölüm oranı ise % 3.8 ile DP 50 pamuk çeşidinde gözlenmiştir.

2. larva dönemindeki ölüm oranlarını, Byrne ve Draeger (1989) % 37.3, Ulusoy ve ark. (1996) % 7.5, Powell ve Bellows (1992) % 16.4 olarak bildirmişlerdir. Drost ve ark.'nın (1998) pamuk bitkisi üzerinde $22-33^{\circ}\text{C}$ 'leri arasında yaptıkları çalışmada, *B. tabaci*'nin 2. larva dönemindeki ölüm oranı % 8.2 olarak bulunmuştur.

Byrne ve Draeger'in (1989) elde ettikleri sonuç bu çalışmada elde edilen sonuçlardan daha yüksek olarak bulunmuşken, Ulusoy ve ark. (1996), Powell ve Bellows (1992) ve Drost ve ark.'nın (1998) elde ettikleri sonuçlar, bu çalışmada elde edilen en düşük ve en yüksek ölüm oranları değerlerinin arasında yer almışlardır.

4.2.4. *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde 3. larva döneminin gelişme süreleri

Çizelge 4.1'de görülebileceği gibi farklı pamuk çeşitleri üzerinde *B. tabaci*'ye ait 3. larva gelişme süreleri en kısa 2.79 gün ile DP 5111 ve en uzun 4.41 gün ile DP 50 pamuk çeşitleri üzerinde elde edilen değerler arasında değişmektedir. Buna göre; DP 50, DP 90 ve Ç. 1518 pamuk çeşitleri üzerinde elde edilen değerler kendi aralarında önemsiz bulunurken, diğer pamuk çeşitlerinden elde edilen değerlerle aralarındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

25°C 'de *B. tabaci*'nin 3. larva döneminin gelişme süresi, Çölkesen ve Şekeroğlu'nun (1987) bildirdiğine göre 2.5 gün, Ulusoy ve ark.'na (1996) göre 2.2 ± 0.09 gün, 25.5°C 'de sıcaklıkta ise Powell ve Bellows'un (1992) bildirdiğine göre 2.38 ± 0.53 gün olarak gözlenmiştir. Liu ve Stansly (1998) *Bemisia argentifolii*'nin 3. dönem gelişme sürelerini Çin gülünün (*H. rosa-sinensis* L.) iki varyetesi olan Pink versicolor üzerinde 2.7 ± 0.9 , Brilliant red üzerinde ise 3.1 ± 1.1 günde tamamladığını bildirmişlerdir. Liu ve Stansly'in (1998) *B. argentifolii* ile yaptıkları çalışmada elde ettikleri bu sonuçlar DP 20, DP 388, DP 4025, DP 5111, DP 5409 ve DP 5690 pamuk çeşitlerinde elde edilen sonuçlara yakın bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada, *B. tabaci*'nin 3. larva döneminin gelişme sürelerinin, farklı pamuk çeşitleri üzerinde elde edilen en düşük ve en yüksek değerler arasındaki farkı 1.58 gündür. Bu nedenle, bazı pamuk çeşitleri üzerinde elde edilen değerler, araştırmacıların bildirdikleri sonuçlarla benzerlik gösterirken, bazıları üzerinde elde edilen değerler ise daha önce bildirilen sonuçlarla benzerlik göstermemektedir.

3. larva döneminde DP 388, DP 4025, DP 5409, DP 5111, DP 5690 ve Ç. 1518 pamuk çeşitlerinde ölüm olmazken, en fazla ölüm oranı % 20 ile diğer pamuk çeşitlerine göre oldukça yüksek bir değerle DP 50 pamuk çeşidinde, en az ölüm oranı ise % 4.76 ile DP 90 pamuk çeşidinde gözlenmiştir.

3. larva dönemindeki ölüm oranlarını, Byrne ve Draeger (1989) % 26.7, Ulusoy ve ark. (1996) % 8.1 ve Powell ve Bellows (1992) % 7.1 olarak bildirmişlerdir. Drost ve ark.'nın (1998) 22-33°C'leri arasında yaptıkları çalışmada, *B. tabaci*'nin 3. larva dönemindeki ölüm oranı % 5.4 olarak bulunmuştur.

DP 20 ve DP 90 pamuk çeşitleri üzerinde 3. larva dönemine ait ölüm oranları Ulusoy ve ark. (1996), Powell ve Bellows (1992) ve Drost ve ark.'nın (1998) bildirdikleri sonuçlarla, DP 50 pamuk çeşidinde elde edilen sonuç ise Byrne ve Draeger'in (1989) çalışmasında bulunduğu sonuçla benzerlik göstermektedir.

4.2.5. *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde prepupa döneminin gelişme süreleri

Çizelge 4.1'de görülebileceği gibi farklı pamuk çeşitleri üzerinde *B. tabaci*'ye ait prepupa gelişme süreleri en kısa süre 1.73 gün ile Ç. 1518 pamuk çeşidi üzerinde olurken, en uzun süre 2.91 gün ile DP 5409 pamuk çeşidinde görülmüştür. DP 20, DP 388, DP 5409, DP 5690 ve Ç. 1518 pamuk çeşitleri üzerinde elde edilen değerler kendi aralarında istatistiki olarak önemli olarak bulunmuşlardır.

Ulusoy ve ark.'na (1996) göre prepupa gelişme süresi 2.9 ± 0.18 gün olarak bulunmuştur. Araştırmacıların bildirdikleri sonuç, bu çalışmada DP 5409 pamuk çeşidinde *B. tabaci*'nin prepupa döneminin gelişme süresiyle aynı olup, diğer pamuk çeşitleriyle de benzerlik göstermektedir.

Prepupa döneminde hiçbir pamuk çeşidi üzerinde ölüm olmamıştır.

Prepupa döneminde ölüm oranı, Ulusoy ve ark.'nın (1996) yaptıkları çalışmada % 3.9 olarak bulunmuştur.

4.2.6. *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde pupa döneminin gelişme süreleri

Çizelge 4.1'de görülebileceği gibi bazı pamuk çeşitleri üzerinde *B. tabaci*'ye ait pupa gelişme süreleri arasında istatistiki olarak fark bulunmuştur. Buna göre en kısa süre 1.50 gün ile DP 5690 pamuk çeşidinde, en uzun gelişme süresi 2.02 gün ile DP 90 pamuk çeşidinde görülmüştür.

Pupa açılma süresi birbirine çok yakın olan DP 90, DP 388, DP 4025, DP 5111, DP 5409 ve Ç. 1518 pamuk çeşitleri arasında fark istatistiki olarak önemli görülmezken, bunların diğer pamuk çeşitleriyle arasında fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Pupa döneminin gelişme süresi, Ulusoy ve ark.'nın (1996) yaptıkları çalışmada 3.0 ± 0.08 gün olarak bulunmuştur. Çölkesen ve Şekeroğlu (1987) ve Powell ve Bellows (1992) prepupa ve pupa döneminin gelişme sürelerini birlikte ele almışlar ve buna göre bu süreyi sırasıyla 25°C'de 6.9 ve 25.5°C'de 5.34 ± 0.70 gün olarak bildirmişlerdir. Liu ve Stansly (1998), 26.7°C'de Çin gülünün 2 varyetesi üzerinde yaptıkları çalışmada *B. argentifolii*'nin prepupa ve pupa dönemlerinin toplam gelişme süresini Pink versicolor varyetesinde 3.8 ± 0.8 , Brillant red varyetesinde ise 4.3 ± 2.9 gün olarak bulmuşlardır. Prepupa döneminin gelişme süresi Ulusoy ve ark.'nın (1996) yaptığı çalışmada elde edilen sonuçlardan daha kısa

bulunmuştur. Prepupa ve pupa dönemlerinin gelişme süreleri toplamı verilen önceki çalışmalarla, bu çalışmadaki prepupa ve pupa gelişme süreleri toplamı ile karşılaştırıldığında, DP 5409 pamuk çeşidi Powell ve Bellows'un (1992) çalışması ile, diğer pamuk çeşitleri ise Liu ve Stansly'in (1998) çalışmasında elde ettikleri sonuçlarla yakın bir benzerlik göstermektedir.

Çalışmada, *B. tabaci*'nin pupa döneminde hiçbir pamuk çeşidi üzerinde ölüm olmamıştır.

Konuyla ilgili yapılmış çalışmada; pupa döneminde ölüm oranı, Ulusoy ve ark.'nın (1996) bildirdiğine göre % 2.0 olarak bulunmuştur. Prepupa ve pupa dönemlerini birlikte veren çalışmada Powell ve Bellows (1992), ölüm oranını % 9.6, Byrne ve Draeger (1989) % 20.3, Drost ve ark. (1998) ise % 12.5 olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmada; ergin öncesi toplam gelişme süreleri en uzun olan DP 90 ve DP 50 pamuk çeşitlerinde bu süre sırasıyla 18.35 ve 18.32 gün olarak bulunmuş ve aralarındaki farkın önemsiz olduğu görülmüştür. Ergin öncesi toplam gelişme süreleri en kısa olan Çukurova 1518 ve DP 5690'da bu süre sırasıyla 17.64 ve 17.66 gün olarak gözlenmiştir. Bu çeşitlerin de arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur. Denemeye alınan diğer pamuk çeşitleri; DP 20, DP 388, DP 4025, DP 5111 ve DP 5409'daki toplam gelişme süreleri bu iki değer arasında yer almış ve kendi aralarında farkın önemsiz olduğu görülmüştür. Toplam gelişme süreleri en uzun, en kısa ve bu iki değer arasında olan pamuk çeşitlerinde istatistiki olarak farkın önemli olduğu Çizelge 4.1'de de açıkça görülmektedir.

Butler ve ark. (1983) 25°C'de *B. tabaci*'nin ergin öncesi dönemlerin toplam gelişme süresini 23.6±1.4 günde ve Coudriet ve ark. (1985) 26.7±1 °C'de 21.7±1.9 günde tamamladığını bildirmişlerdir. Çölkesen ve Şekeroğlu'nun (1987) yaptıkları çalışmada *B. tabaci*'nin 25°C'de toplam gelişme süresi 24.2 gün olarak bulunmuşlardır. Powell ve Bellows'un (1992) yaptıkları çalışmada *B. tabaci*'nin 25,5 °C'de ergin öncesi toplam gelişme süresini 17.68±1.79 günde tamamladığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Ulusoy ve ark.(1996) bu süreyi 22.0±0.10 gün olarak saptamışlardır. Bunlara ek olarak Salas ve Mendoza (1995) domates bitkisi üzerinde 25°C'de *B. tabaci*'nin ergin öncesi toplam gelişme süresinin 22.3 gün olduğunu bildirmişlerdir. Liu ve Stansly (1998) *B. argentifolii*'nin ergin öncesi toplam gelişme sürelerini Çin gülünün (*H. rosa-sinensis* L.) iki varyetesi üzerinde çalışmışlar ve beyazsineğin toplam gelişme sürelerini Pink versicolor varyetesi üzerinde 22.3±1.6, Brilliant red varyetesi üzerinde ise 24.1±2.2 günde tamamladığını bildirmişlerdir. *B. argentifolii* ile yapılan bir başka çalışmada Tsai ve Wang (1996) tarafından patlıcan, domates, patates, hıyar ve fasulye bitkileri üzerinde yapılmış, elde edilen ergin öncesi toplam gelişme süresine ait sonuçlar sırası ile; 17.31±0.77, 17.96±1.28, 18.14±1.32, 19.34±1.04 ve 20.95±1.89 gün olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada denemeye alınan tüm pamuk çeşitleri üzerinde elde edilen *B. tabaci*'nin ergin öncesi toplam gelişme süreleri, Powell ve Bellows (1992) ve Tsai ve Wang'ın (1996) bildirdikleri sonuçlarla hemen hemen aynı, diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla ise benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.3. *Bemisia tabaci* dişilerinin farklı pamuk çeşitleri üzerinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile dişi ve erkek ömür uzunlukları (gün)* (Ort±SH)

Pamuk Çeşitleri	n	Dişi			n	Erkek Toplam
		Preovipozisyon	Ovipozisyon	Postovipozisyon		
DP 20	29	0.76±0.18	6.35±0.27	0.63±0.09	29	6.41±0.29
DP 50	20	1.05±0.15	5.95±0.32	0.90±0.18	20	6.00±0.34
DP 90	20	0.85±0.11	3.75±0.22	0.55±0.11	20	4.05±0.33
DP 388	16	1.00±0.00	4.07±0.30	0.07±0.06	16	2.93±0.44
DP 4025	21	1.00±0.11	4.50±0.29	0.30±0.11	21	4.23±0.38
DP 5111	16	0.94±0.14	3.88±0.42	0.38±0.13	16	4.38±0.39
DP 5409	19	1.32±0.24	4.64±0.40	1.00±0.13	19	5.47±0.3
Ç 1518	17	1.12±0.19	4.65±0.62	0.12±0.08	17	4.82±0.4

* Sütunlar yukarıdan aşağı doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Duncan (P= 0.05) testine göre istatistikî olarak farklı değildir.

Çizelge 4.2'de de görüldüğü gibi en çok ölüm sırasıyla tüm pamuk çeşitlerinde ortalama % 19.8 ile yumurta döneminde, % 6.3 ile 2. dönemde, % 5.2 ile 1. dönemde ve % 3.5 ile 3. dönemde görülmüştür. Hiçbir pamuk çeşidinde ise prepupa ve pupa dönemlerine ait ölüme rastlanmazken, bunun sebebinin; yumurta dönemine ait ölüm oranının yüksek olması sebebi ile yaprak üzerinde birey sayısının azalması, yumurta ve prepupa dönemleri arasında iyi beslenen ergin öncesi dönemlerin, prepupa ve pupa dönemlerine sıcaklık, nem ve beslenme ortamı bolluğu açısından optimum şartlarda girmeleri olarak yorumlanabilir.

4.3. *Bemisia tabaci*'nin Farklı Pamuk Çeşitleri Üzerinde Üreme ve Ömür Uzunlukları

Farklı pamuk çeşitleri üzerinde beslenen *B. tabaci*'nin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri Çizelge 4.3'de verilmiştir. *B. tabaci* preovipozisyon süresini en kısa 0.76 gün ile DP 20 pamuk çeşidi üzerinde, en uzun ise 1.32 gün ile DP 5409 pamuk çeşidi üzerinde tamamlamıştır. Preovipozisyon süresini en kısa ve en uzun sürede tamamlayan bu iki pamuk çeşidi arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunurken, bunların diğer pamuk çeşitleri ile aralarındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Salas ve Mendoza (1995) 25°C'de domates bitkisi üzerinde yaptıkları çalışmada, *B. tabaci*'nin preovipozisyon süresini 1.4±0.7 gün olarak bildirmişlerdir. Benzer çalışmada Liu ve Satnsly (1998), *B. argentifolii*'nin *Hibiscus rosa sinensis* üzerinde 26.7°C'de bu süreyi 0.25±0.01 günde tamamladığını saptamışlardır. Salas ve Mendoza'nın (1995) bildirdikleri sonuç, DP 5409 pamuk çeşidi üzerinde *B. tabaci*'nin belirlenen preovipozisyon süresiyle çok yakın, DP 20 pamuk çeşidi hariç diğer pamuk çeşitleri üzerinde elde edilen verilerle benzer bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmada elde edilen sonuç, bu çalışmada elde edilen sonuçlardan daha düşük bulunmuştur. Bunun nedenlerinin; konukçu değişikliği, sıcaklık, nem, gün uzunluğu, ve farklı beyazsinek genotipinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Pamuk beyazsineği ovipozisyon süresini en kısa 3.75 gün ile DP 90 pamuk çeşidi üzerinde, en uzun ise 6.35 gün ile DP 20 pamuk çeşidi üzerinde tamamlamıştır. Ovipozisyon süresi en uzun bulunan ikinci değer, 5.95 gün ile DP 50 pamuk çeşidi üzerinde olmuş ve en uzun süren bu iki değer arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunurken, bunların denemeye alınan diğer pamuk çeşitlerinde elde edilen değerlerle aralarındaki farklar önemli bulunmuştur.

Salas ve Mendoza (1995) 25°C'de domates bitkisi üzerinde yaptıkları çalışmada, ovipozisyon süresini 16.7±3.2 gün olarak bildirmişlerdir. Bildirilen sonuçla bu çalışmada elde edilen sonuçlar arasında fark bulunmakta ve benzerlik göstermemektedir. Bunun nedeninin ise; domates bitkisi üzerinde *B. tabaci*'nin dişi ömrünün, pamuk bitkisine göre çok daha uzun sürmesinden kaynaklandığı düşünülebilir. Domates bitkisi üzerinde dişi ömrü 19±3.3 gün bulunurken, bu çalışmada pamuk bitkisi üzerinde en yüksek değer 7.9±0.32 gün ile DP 50 çeşidinde bulunmuştur. Bu yüzden domates bitkisi üzerinde ovipozisyon süresinin uzun olması beklenen bir sonuçtur.

B. tabaci postovipozisyon süresini en kısa 0.07 gün ile sırasıyla DP 388 pamuk çeşidi üzerinde, en uzun ise 1.0 gün ile DP 5409 pamuk çeşidi üzerinde tamamlamıştır. DP 5409 pamuk çeşidinin üzerinde elde edilen postovipozisyon

süresi ile, DP 50 pamuk çeşidi üzerinde elde edilen postovipozisyon süresi arasındaki fark benzer bulunurken, aynı pamuk çeşidinin diğer pamuk çeşitlerinde elde edilen değerlerle arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

B. tabaci dişilerinin ömür uzunluklarıyla ilgili değerler Çizelge 4.3'de verilmiştir. Buna göre, dişi ömrü 7.9 gün ile DP 50 pamuk çeşidi üzerinde en uzun, 5.13 gün ile DP 388 pamuk çeşidi üzerinde ise en kısa olarak bulunmuştur. Üzerinde dişi ömrü en uzun süren DP 20, DP 50 ve DP 5409 pamuk çeşitlerinin kendi aralarında istatistiki olarak fark önemsiz bulunurken, diğer pamuk çeşitleriyle aralarındaki fark önemli bulunmuştur.

Farklı pamuk çeşitleri üzerinde erkek bireylerin ortalama ömürleri; en uzun 6.41 gün ile DP 20'de en kısa ise 2.93 gün ile DP 388 pamuk çeşitlerinde görülmüştür. DP 388 pamuk çeşidiyle diğer pamuk çeşitleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Butler ve ark.'nın (1983) atfen bildirdiklerine göre; Azab ve ark. (1971), *B. tabaci*'nin erkek bireylerinin 26.7 ve 32.2°C'de ortalama 7.6 ve 11.7 gün, dişilerinin ise 8.0 ve 10.4 gün yaşadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca erkeklerin dişilerden daha kısa yaşadığını belirlemişlerdir. Salas ve Mendoza (1995) yaptıkları çalışmada *B. tabaci*'nin domates bitkisi üzerinde dişi ömrünün 19.0±3.3, erkek ömrünü 19.4±5.8 gün, Liu ve Stansly (1998) 26.7°C'de *B. argentifolii*'nin dişi ömrünü *H. rosa-sinensis* üzerinde 9.27±0.13 gün, Tsai ve Wang (1996) 25°C'de bu süreyi patlıcan üzerinde 24.03±1.21, domates üzerinde 20.55±1.62 gün, patates üzerinde 16.56±0.95 gün, fasulye üzerinde 13.38±1.64 gün ve hıyar üzerinde ise 9.85±0.40 gün olarak bulmuşlardır. Liu ve Stansly'nin (1998) *H. rosa-sinensis* ve Tsai ve Wang'ın (1996) hıyar üzerinde elde ettikleri dişi ömrü uzunlukları, bu çalışmada pamuk bitkileri üzerinde elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Bazı çalışmalarda elde edilen ergin ömür uzunlukları, bu çalışmada elde edilen değerlerden farklı bulunmuştur. Bunun nedeninin, farklı konukçuların *B. tabaci*'nin biyolojilerini ve ergin ömür uzunluklarını etkileyebileceği düşünülerek, farklı konukçulardan kaynaklandığı söylenebilir.

Ergin bireyler çiftleştikten sonra farklı pamuk çeşitleri üzerine bıraktıkları günlük ve toplam yumurta sayıları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi bir dişinin ömrü boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı en fazla DP 20 pamuk çeşidi üzerine 57.76 adet, en az ise DP 5111 pamuk çeşidi üzerine 24.75 adet ile olmuştur. DP 5111 pamuk çeşidiyle diğer pamuk çeşitlerinin arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Bir dişinin günlük bıraktığı ortalama yumurta sayısı en fazla 7.99 adet ile DP 4025, 7.96 adet ile Ç. 1518, 7.37 adet ile DP 20, 6.85 adet ile DP 50 ve 6.81 adet ile DP 388 pamuk çeşitleri üzerine olurken, en az 4.46 adet ile DP 5111 pamuk çeşidi üzerine olmuştur. DP 90 ve DP 5409 pamuk çeşitleri ise bu iki değer arasında yer almışlardır.

Yapılan benzer çalışmalarda, Byrne ve Draeger (1989) 40 dişi *B. tabaci* ergininin pamuk bitkisi üzerine toplam 303.8 yumurta bıraktığını, Butler ve ark. (1983) bir dişinin ömrü boyunca bıraktığı ortalama yumurta sayıları 26.7 ve 32.2°'de sırasıyla; 81 ve 72 adet, Salas ve Mendoza (1995) dişi başına bırakılan günlük ortalama yumurta sayısının 11.7±3.6 adet olduğunu ve bu araştırmacıların atfen bildirdiklerine göre; Azab ve ark. (1971) ve Gameel (1974) dişi başına ortalama 161 yumurta bıraktığını bildirmişlerdir. Byrne ve Draeger'in (1989) yaptıkları çalışmada elde ettikleri veriler, bir dişinin günlük bıraktığı ortalama yumurta sayısı olarak

hesaplandığında, sonuç 7.6 çıkmakta ve bu çalışmada tüm pamuk çeşitlerinde elde edilen sonuçların ortalamasına çok yakın bir benzerlik göstermektedir. Salas ve Mendoza'nın (1995) çalışmasında elde edilen dişi başına bırakılan günlük ortalama yumurta sayısı sonucu, DP 4025, Ç. 1518 ve DP 20 pamuk çeşitlerinde elde edilen sonuçlara yakındır.

Çizelge 4.4. *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinden elde edilen dişilerin bıraktıkları günlük ve toplam yumurta sayıları (adet)* (Ort±SH)

Pamuk Çeşitleri	n	Yumurta / Gün		Toplam / Dişi	
DP 20	29	7.37±0.45	a	57.76±4.08	a
DP 50	20	6.85±0.59	a	53.50±4.40	ab
DP 90	20	6.20±0.78	ab	33.30±4.42	cd
DP 388	16	6.81±1.02	a	38.31±5.22	bcd
DP 4025	21	7.99±0.92	a	44.65±4.58	abc
DP 5111	16	4.46±0.54	b	24.75±4.06	d
DP 5409	19	6.63±0.85	ab	47.32±6.76	abc
Ç 1518	17	7.96±1.12	a	53.53±10.00	ab

* Sütunlar yukarıdan aşağı doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Duncan (P= 0.05) testine göre istatistik olarak farklı değildir.

4.4 Pamuk Çeşitleri Üzerinde Pamuk beyazsineği, *Bemisia tabaci*'nin Laboratuvar Koşullarında Cinsiyet Oranı

Farklı pamuk çeşitleri üzerinde beslenerek ergin olan *B. tabaci* bireylerinde dişi ve erkek oranları, denemeye alınan tüm pamuk çeşitlerinde 1:3 (♀:♂) olarak bulunmuştur. Her pamuk çeşidi için ayrı ayrı hesaplanan dişi ve erkek oranları arasında önemli bir fark bulunmamıştır.

Liu ve Stansly (1998) yaptıkları çalışmada *B. argentifolii*'nin *H. rosa-sinensis* üzerinde dişi erkek oranını 1:0.92 olduğunu, Salas ve Mendoza (1995) *B. tabaci*'nin domates bitkisi üzerinde dişi/erkek oranının 2.7:1 olduğunu bildirmişlerdir. Kaygısız (1976), ağustos ayı başlarında 3 farklı pamuk tarlasından topladığı 25'er ergin üzerinde yaptığı gözlemlerde erkek oranının % 26 olduğunu, aynı yazar Gül'e (1964) atfen bu oranın % 24 olarak bulunduğunu söylemektedir. Horowitz ve Gerling (1992), yaz mevsimi başlarında erkek dişi oranının dişi lehine, 3:1 oranında olduğunu, eylül ortalarında bu oranını 1:1'e yaklaştığını ve bu dönemden sonra erkek bireylerin oranının dişilerden daha baskın olduğunu ve bu farklılığın her yıl bu şekilde devam ettiğini bildirmektedir. Aynı araştırmacılar, kafes içerisinde dişi bireyin yanına erkek birey bırakarak, dişinin ömrü boyunca çiftleşmesini sağlamışlar ve bırakılan yumurtalardan çıkan bireylerin eşey oranlarının 1:1.4 olarak saptamışlardır. İkinci olarak yine kafes içerisinde dişi bireyin yanına erkek birey bırakılmış ve çiftleşmeleri sağlanmıştır. İlk çiftleşmeden hemen sonra erkek birey ortamdan uzaklaştırılmıştır. Kafesin yeri her 48 saatte bir değiştirilmiş, bırakılan yumurtalardan çıkan bireylerin eşey oranları 1:0.6 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar, sadece bir kez çiftleşen dişinin bıraktığı yumurtalardan çıkan bireylerin eşey oranlarının, erkek lehine olduğunu bildirmişlerdir. D. N. Byrne

(2000, yazılı görüşme), mevsimsel değişimlerin eşey oranına etkili olabileceği bildirmektedir. M. Muñiz'e (2000, yazılı görüşme) göre ise eşey oranının, çevresel durumlar ve kimyasal etkiler gibi faktörlerden etkilenebileceğini ancak genellikle bu oranın 1/1 olarak alındığını belirtmektedir. S. Castle (2000, yazılı görüşme), yayınlamadığı bir çalışmaya ve kendi bilgilerine dayanarak, popülasyonun ilk oluşmaya başladığı dönemlerde ortamda bol miktarda dişi birey olduğunda, dişilerin bol miktarda erkek birey oluşturacak yumurtalar bırakacağını, bitkinin koşullarının beyazsinek için uygun hale gelmemesi ya da beyazsineğin konukçuda beslenememesi gibi durumlarda dişilerin bıraktıkları yumurtalardan çıkan bireylerin genellikle erkek bireyler olduğunu, çok yüksek popülasyon yoğunluğunda ve yer darlığında beyazsineğin beslenecek ortamı bulamaması durumunda dişilerin erkek birey oluşturacak yumurta bıraktıklarını ve son olarak da erkek bireyin sürekli olarak dişi bireyin yanında olmadığı durumlarda dişi bireyin bıraktığı yumurtalardan çoğunlukla erkek bireylerin meydana geleceğini belirtmektedir. Bununla birlikte bir kez çiftleşen dişi bireyin birden fazla çiftleşen dişi bireye göre bıraktığı yumurtalardan çıkan bireylerin eşey oranlarının erkek lehinde olacağını bildirmektedir.

Bu çalışmada elde edilen eşey oranı sonucuyla, araştırmacıların çalışmalarında elde ettikleri değerler arasında farklılık görülmüştür. Bunun nedenlerinin; laboratuvar ve arazi çalışmalarında elde edilen eşey oranlarının birbirinden farklı sonuçlarda olabileceği, denemelerde kullanılan konukçu bitki farklılığı, yada D. N. Byrne'nin (2000, yazılı görüşme) da belirttiği gibi mevsime bağlı olarak *B. tabaci*'nin popülasyonu oluşturan bireylerinin erkek/dişi oranında farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülebilir.

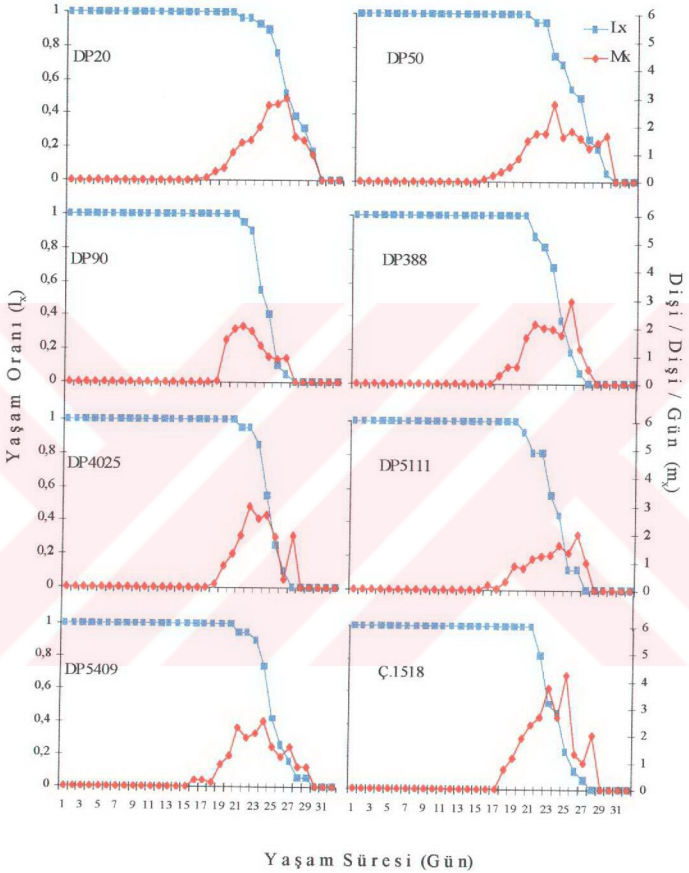
4.5. Pamuk Çeşitleri Üzerinde Pamuk beyazsineği, *Bemisia tabaci*'nin Yaşam Çizelgesi

B. tabaci'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde ergin öncesi gelişme dönemlerinden ve *B. tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde üreme ve ergin ömür uzunluklarından elde edilen verilerden yararlanılarak, pamuk çeşitleri üzerinde *B. tabaci*'nin canlı kalma oranı (L_c) ile dişi başına bırakılan günlük dişi yavru sayıları (m_c) saptanarak (Şekil 4.1), yaşam çizelgesi oluşturulmuştur (Ek 1).

Şekil 4.1'de görüldüğü gibi *B. tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerine ilk yumurta bırakmaya başladıkları gün; DP 20 ve DP 50'de 15, DP 5111 ve DP 5409'da 16, DP 388'de 17, DP 90, DP 4025 ve Ç. 1518'de 18 olarak bulunmuştur.

Çizelgeler yaşam oranı açısından incelendiğinde, pamuk çeşitleri üzerinde *B. tabaci* bireylerinin yaşam süreleri; DP 90, DP 388, DP 4025 ve DP 5111'de 28., Ç. 1518'de 29., DP 20'de 30., DP 50 ve DP 5409'da 31. güne kadar devam etmiştir.

Yaşam çizelgelerinden elde edilen verilerden yararlanılarak *B. tabaci* bireylerinin farklı pamuk çeşitleri üzerinde net üreme gücü (R₀); kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ve ortalama döl süresi (T₀) hesaplanarak, sonuçlar Çizelge 4.5'de verilmiştir.



Şekil 4.1. *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde yaşam eğrileri ve bıraktıkları dişi yavru sayıları.

Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi Net üreme gücü (R_0), yani bir dişinin ömrü boyunca bıraktığı toplam dişi yavru sayısı en yüksek 13.49 ile DP 20 pamuk çeşidinde, en düşük ise 5.81 ile DP 5111 pamuk çeşidinde hesaplanmıştır.

Çizelge 4.5. *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinden elde edilen bireylerin net üreme gücü (R_0) ve ortalama döl süresi (T_0) ile kalıtsal üreme yeteneği (r_m) değerlerinin Jack Nife kullanılarak karşılaştırılması*

Pamuk Çeşitleri	R_0	T_0 (Gün)	r_m
DP 20	13.49	22.42	0.118 a
DP 50	12.41	22.10	0.116 a
DP 90	8.16	20.95	0.101 a
DP 388	9.20	21.33	0.105 a
DP 4025	10.66	21.94	0.109 a
DP 5111	5.81	21.36	0.083 a
DP 5409	11.18	21.99	0.111 a
Ç 1518	12.80	21.68	0.119 a

* Sütunlar yukarıdan aşağı doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Duncan ($P=0.05$) testine göre istatistiki olarak farklı değildir.

Kalıtsal Üreme Kapasitesi (r_m) ise; en düşük 0,083 ile DP 5111 pamuk çeşidinde görülürken, bu değer en yüksek 0,119 ile Ç. 1518 pamuk çeşidinde bulunmuştur.

Ortalama Döl Süresi (T_0) incelendiğinde, en düşük ve en yüksek hesaplanan değerler sırasıyla, 20,95 gün ile DP 90 pamuk çeşidinde, 22,42 gün ile de DP 20 pamuk çeşidinde olmuştur.

Liu ve Stansly (1998) *B. argentifolii*'nin *H. rosa-sinensis* üzerinde R_0 değerini 17, r_m değerini 0.105 ve T_0 değerini 27.0 gün olduğunu bildirmişlerdir. Liu ve Stansly'nin (1998) atfen bildirdiğine göre, Van Giessen ve ark. (1995), *B. argentifolii*'nin kalıtsal üreme kapasitelerini hesaplamışlar, buna göre üç farklı konukçuda bu değerler; domates bitkisi üzerinde 0.122, bir çeşit lahanaya bitkisi olan collard üzerinde 0.138 ve patlıcan bitkisi üzerinde 0.145 olarak bulunmuşlardır. Tsai ve Wang (1996), *B. argentifolii*'nin r_m , T_0 ve R_0 değerlerini 5 farklı konukçu üzerinde belirlemişler ve bu değerleri sırasıyla patlıcan bitkisi üzerinde; 0.192, 128.24±8.21, 25.59, domates bitkisi üzerinde; 0.153, 64.26±7.93, 27.24, patates bitkisi üzerinde; 0.138, 34.60±2.27, 26.30, hıyar bitkisi üzerinde; 0.131, 19.75±1.32, 23.17 ve fasulye üzerinde; 0.120, 24.67±3.38, 26.96 olarak bulmuşlardır. Yukarıda verilen önceki çalışmalar, *B. tabaci*'nin genotipi olan *B. argentifolii* ile yapılmışlardır. Buna rağmen bu çalışmada elde edilen R_0 değeri; Liu ve Stansly'nin (1998) *H. rosa-sinensis* üzerinde ve Tsai ve Wang'ın (1996) hıyar üzerinde, r_m değeri; Liu ve Stansly'nin (1998) *H. rosa-sinensis* üzerinde, Tsai ve Wang'ın (1996) fasulye üzerinde ve Van Giessen ve ark.'nın (1995) domates üzerinde ve T_0 değeri ise; Tsai ve Wang'ın (1996) hıyar üzerinde elde ettikleri sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Enkegaard'ın (1993) *Bemisia tabaci* ile 28°C'de yaptığı çalışmada ise; r_m değerini *Poinsettia (Euphorbia pulcherrima)* üzerinde 0.12 olarak bildirmiş ve bu çalışmadaki sonuçlarla benzerlik göstermiştir.

B. tabaci'nin farklı pamuk çeşitleri üzerindeki r_m değerleri Jack Nife yöntemi (Krebs, 1999) kullanılarak, Duncan testiyle (0.05) karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür (Çizelge 4.5).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada *B. tabaci*'nin ergin dişilerinin pamuk çeşitleri üzerine bıraktıkları yumurta sayıları, 1., 2., 3., larva, prepupa ve pupa dönemlerinin gelişme süreleri, ergin çıkışı ve bu erginin aynı pamuk çeşidi üzerinde bıraktıkları dişi yavru sayıları gözlenerek, pamuk çeşitlerinin *B. tabaci*'nin biyolojisi ve üreme gücüne etkisi ortaya çıkarılmıştır.

Farklı pamuk çeşitleri üzerinde saptanan ortalama yumurta gelişme süreleri en kısa 5.92 gün ile DP 90 pamuk çeşidinde, en uzun ise 7.44 gün ile DP 5111 pamuk çeşidinde gözlenmiştir. Diğer pamuk çeşitleri üzerindeki yumurta gelişme süresi ise bu iki değer arasında yer almıştır. Zararlının larva gelişme süreleri incelendiğinde en kısa larva gelişme süresi 1.57 gün ile 2. dönem larvalarda DP 5409 pamuk çeşidi üzerinde saptanmıştır. Buna bağlı olarak 1. dönem larva gelişme süreleri 1.79 ile 2.42, 2. larva gelişme süreleri ise 1.57 ile 2.33 gün arasında gerçekleşmiştir. *B. tabaci*'nin 3. dönem larva gelişme süreleri ise denemeye alınan tüm pamuk çeşitleri üzerinde de 1. ve 2. larva dönemi gelişme sürelerinden uzun bulunmuş, bu süre 2.79 ile 4.41 gün arasında değişmiştir. En kısa prepupa gelişme süresi Ç. 1518 pamuk çeşidinde 1.73 gün en uzun prepupa gelişme süresi ise DP 5409 pamuk çeşidi üzerinde 2.91 gün olarak bulunmuştur. Pupa gelişme süreleri prepupa gelişme sürelerinden daha kısa sürede gerçekleşmiş, bu dönem en uzun DP 5409 ve DP 90 pamuk çeşitleri üzerinde 2.02 günde, en kısa ise 1.50 gün ile DP 5690 pamuk çeşidi üzerinde tamamlanmıştır.

B. tabaci'nin ergin öncesi dönemlerine ait toplam gelişme sürelerini en uzun DP 90 ve DP 50 pamuk çeşitleri üzerinde sırasıyla 18.35 ve 18.32 günde, en kısa ise Ç. 1518 ve DP 5690 pamuk çeşitleri üzerinde sırasıyla 17.64 ve 17.66 günde tamamlamıştır.

B. tabaci'nin ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları izlenirken en fazla ölüm tüm pamuk çeşitlerinde % 19.8 ile yumurta döneminde, en az ölüm ise % 3.5 ile 3. dönemde görülmüş, prepupa ve pupa döneminde ise ölüm gerçekleşmemiştir.

B. tabaci preovipozisyon süresini en kısa DP 20 pamuk çeşidi üzerinde 0.76 günde, en uzun ise DP 5409 pamuk çeşidinde 1.32 günde tamamlanmıştır. Ovipozisyon süresi en kısa DP 90 pamuk çeşidi üzerinde 3.75 gün, en uzun ise DP 20 ve DP 50 pamuk çeşidinde sırasıyla 6.35 ve 5.95 günde tamamlamıştır. Postovipozisyon süresi en kısa DP 388 ve Ç. 1518 pamuk çeşidi üzerinde sırasıyla 0.07 ve 0.12 gün, en uzun ise DP 5409 pamuk çeşidinde 1.0 günde tamamlamıştır.

B. tabaci dişilerinin en uzun ve en kısa ömrü sırasıyla 7.9 gün ile DP 50 ve 5.13 gün ile DP 388 pamuk çeşidi üzerinde bulunmuştur. *B. tabaci* erkek bireylerinin ortalama ömürleri en uzun 6.41 gün ile DP 20'de, en kısa ise 2.93 gün ile DP 388 pamuk çeşitleri üzerinde görülmüştür.

B. tabaci ergin dişilerinin ömrü boyunca bıraktığı ortalama yumurta sayısı en fazla DP 20 pamuk çeşidi üzerinde 57.76 adet bulunurken, en az DP 5111 pamuk çeşidi üzerinde 24.75 adet bulunmuştur. *B. tabaci* ergin dişilerinin bir günde bıraktıkları ortalama yumurta sayısı en fazla DP 4025 pamuk çeşidi üzerinde 7.99, en az ise DP 5111 pamuk çeşidi üzerinde 4.46 adet olarak gözlenmiştir.

B. tabaci'nin kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) en fazla 0.119 ve 0.118 ile sırasıyla Ç. 1518 ve DP 20 pamuk çeşitleri üzerinde olurken bu değer en az 0.083 ile DP 5111 pamuk çeşidi üzerinde bulunmuştur. Bulunan tüm r_m değerleri Jack Nife

yöntemi kullanılarak Duncan (0.05) testine tabi tutulmuş ve aralarındaki fark istatistiki olarak önemsiz görülmüştür. Net üreme gücü (R_0) en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla; 5.81 ile DP 5111 ve 13.49 ile DP 20 pamuk çeşitleri üzerinde bulunmuştur. Toplam döl süresi (T_0) en yüksek 22.42 ile DP 20 üzerinde, en düşük 20.95 ile DP 90 pamuk çeşitleri üzerinde görülmüştür.

B. tabaci'nin erkek/dişi oranı tüm çeşitlerde deneme süresince 1/3 olarak bulunmuştur.

Denemeye alınan erkenci, geççi, tüylü ve az tüylü pamuk çeşitleri üzerinde *B. tabaci*'nin ergin öncesi gelişme süreleri karşılaştırıldığında; ergin öncesi toplam gelişme süresi diğer pamuk çeşitlerine göre en kısa sürede az tüylü çeşitler olan Ç. 1518 ve DP 5690 pamuk çeşitleri üzerinde tamamlanmıştır. Bu süre yine az tüylü pamuk çeşitleri olan DP 90 ve DP 50 üzerinde ise en uzun bulunmuştur. Tüylü pamuk çeşitleri olan DP 388, DP 4025 ve DP 5111 pamuk çeşitlerinde ergin öncesi toplam gelişme süreleri en çok ve en az değerleri arasında kalmıştır.

Ergin öncesi dönemlere ait ölüm oranları incelendiğinde bu değerler pamuk çeşitlerinin az tüylü veya tüylü olmasından değil, deneme başlangıcında *B. tabaci*'nin üzerlerine bıraktıkları yumurta sayısının fazlalığından etkilendikleri düşünülebilir.

Az tüylü pamuk çeşidi olan DP 5690 *B. tabaci* tarafından üzerine en az yumurta bırakılan pamuk çeşidi olmuştur. Yine az tüylü DP 50 üzerine ise diğer pamuk çeşitlerine oranla daha fazla yumurta bırakmıştır. Ancak bu çeşit de yumurta döneminde % 64.3'lere varan bir ölüm kaydedilmiştir.

Çukurova Bölgesi için önerilen erkenci ve az tüylü çeşitler (DP 20, DP 50, DP 5409 ve Ç. 1518) üzerinde *B. tabaci*'nin bıraktığı toplam yumurta sayısı Gap ve Amik Ovası için önerilen tüylü ve az tüylü çeşitlere göre daha fazla bulunmuştur.

Farklı pamuk çeşitleri üzerinde *B. tabaci* dişi ömrü diğer pamuk çeşitlerine göre en uzun erkenci ve az tüylü pamuk çeşitleri olan DP 50, DP 20, DP 5409 ve Ç.1518 üzerinde en kısa ise tüylü çeşit olan DP 388 pamuk çeşidinde gözlenmiştir.

Sonuç olarak; *B. tabaci*'nin kitle üretimi için önerilebilecek pamuk çeşitleri bırakılan toplam yumurta sayısı ve dişi ömür uzunlukları diğer çeşitlere göre en fazla olan Çukurova Bölgesi için önerilen erkenci ve az tüylü çeşitler olabilir. Ergin öncesi toplam gelişme süresi en kısa olan Ç.1518 erkenci ve az tüylü pamuk çeşidiyle yine yukarıda belirtilen aynı özelliklere sahip DP 20, DP 50 ve DP 5409'a göre daha kısa sürede tamamlamıştır. Deneme sonuçlarına göre kitle üretimi Ç.1518 pamuk çeşidinde en iyi sonucu vermiştir.

Denemenin başlangıç aşamasında üzerinde *B. tabaci*'nin yaşam çizelgesi oluşturulması düşünülen DP 5690 pamuk çeşidinde *B. tabaci* hem çok az yumurta bırakmış hem de çıkan ergin bireyler yaşam çizelgesi oluşturma aşamasında bu bitki üzerinde gelişmelerini tamamlayamamışlardır. Dişi ömrü en kısa ve bırakılan toplam yumurta sayısı en az olan tüylü pamuk çeşitlerinden DP 388 ve DP 5111, az tüylü pamuk çeşitlerden ise DP 90 tarla koşullarında bu konuyla ilgili olarak yapılacak denemelerden sonra üreticiye *B. tabaci*'nin daha az tercih ettiği pamuk çeşitleri olarak önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Avidov, Z., 1956. Bionomics of the tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* a new pest of cotton in Israel. *Ktavim*, 7: 25-41
- Berlinger, M., Cohen, S., Dahan, R., Mordechi, S., Oren, R., 1985. Photoperiodism in the tobacco whitefly, *Bemisia tabaci*. *Phytoparasitica*, 13: 74
- Birch, L.C., 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *J. Anim. Ecol.*, 17: 15-26.
- Butler, G.D., Jr., 1983. *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): Development, oviposition, and longevity in relation to temperature. *Annals of the Entomol. Sci. of America*, 76 (2): 310-313.
- Byrne D.N. and E.A. Draeger, 1989. Effect of plant maturity on oviposition and nymphal mortality of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environ. Entomol.*, 18 (3): 429-432.
- Byrne D.N., 2000. **Yazılı Görüşme**. Dept. of Entomology, University of Arizona, Tucson, AZ 85721. USA.
- Castle, S., 2000. **Yazılı Görüşme**. USDA ARS, Western Cotton Research Lab. 4135 East Broadway Phoenix, Arizona / USA.
- Coudriet, D. L., N. Prabhaker, A.N. Kishaba and D.E. Meyerdirk (1985). Variation in developmental rate on different hosts and overwintering of the Sweetpotato Whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environ. Entomol.*, 14: 516-519.
- Çölkesen, T. ve E. Şekeroğlu, 1987. Değişik ortam sıcaklıklarında pamuk beyazsineği *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae)'nin gelişmesine etkisi. *Türk. Entomol. Derg.*, 11 (3): 163-168.
- Drost, Y.C., J.C.V. Lenteren and H.J.W. Roermund, 1998. Life-history parameters of different biotypes of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in Relation to Temperature and Host Plant: A Selective Review. *Bull. of Entomol.*, 88: 219-229.
- El-Helafy, M.S., A.Y. El-Shazly and F.H. El-Gayar, 1971. Biological studies on *Bemisia tabaci* in Egypt. *Z. Angew. Entomol.*, 69: 48-55.
- Enkegaard, A., 1993. The Poinsettia strain of the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae), biological and demographic parameters on Poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) in relation to temperature. *Bull. of Entomol. Research.*, 83 (4): 535-546.
- Gerling, D., Horowitz, A.R., Baumgaertner, J., 1986. Autecology of *Bemisia tabaci*. *Agric. Ecosystem and Environ.*, 17: 5-19.
- Horowitz, A.R., 1986. Population dynamics of *Bemisia tabaci* with special emphasis on cotton fields. *Agric. Ecosystems Environ.*, 17: 37-47.
- Horowitz, A.R. And D. Gerling, 1992. Seasonal Variation of Sex Ratio in *Bemisia tabaci* on Cotton in Israel. *Environ. Entomol.*, 21(3): 556-559.
- İşler, N., 1987. *Farklı ekim zamanı, ekim şekli, sulama, gübreleme ve değişik zamanlarda yapılan iki ilaçlamanın pamukta beyaz sinek (Bemisia tabaci Genn.) populasyon gelişmesine, bitki gelişmesine ve pamuk verimine etkisi üzerinde araştırmalar*. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Adana. Doktora Tezi. 136 s.

- Kaygısız, H., 1976. *Akdeniz Bölgesi pamuklarında zarar yapan beyazsinek (Bemisia tabaci)'in tanınması, biyolojisi, yayılış alanları, zararı, konukçuları ve mücadelesi üzerinde araştırmalar*. Tarım ve Orman Bak. Zirai Müc. ve Kar. Genel. Müd. Adana Bölge Zir. Müc. Araş. Enst. Md. Yayınları, Araştırma Serisi, No: 45, 58 s.
- Krebs, C.J., 1999. *Ecological Methodology*. An imprint of addison wesley longman, inc. 620 p.
- Laing, J.E., 1968. Life history and life table of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot. *Acarologia*, 10: 578-88.
- Liu, T. and P.A. Stansly, 1998. Life History of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on *Hibiscus rosa-sinensis* (Malvaceae). *Florida Entomol.*, 81(3): 437-445
- Muñiz, M., (2000). Host suitability of two biotypes of *Bemisia tabaci* on some common weeds. *Entomol. Experimentalis App.*, 95: 63-67.
- Muñiz, M., (2000). **Yazılı Görüşme**. Center for Environmental Sciences C/Serrano 115 Dpdo. 28006 Madrid / Spain.
- Öncür, C., 2000. *Tarımsal zararlılarla savaş yöntemleri ve ilaçları*. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları No: 13: 380 s.
- Özgür, A.F., E. Şekeroğlu, O. Gencer, H. Göçmen, D. Yelin ve N. İşler, 1988. Önemli pamuk zararlılarının pamuk çeşitlerine ve bitki fenolojisine bağlı olarak populasyon gelişmesinin araştırılması. *Doğa. TU Tar. ve Or. D.C.*, 48-74.
- Özgür, A.F., E. Şekeroğlu, B. Ohnesorge and H. Göçmen, 1989. Studies on the population dynamics of *Bemisia tabaci* Genn. (Homopt., Aleyrodidae) in Çukurova, *Turkey. J. Appl. Ent.*, 107: 217-227.
- Özgür, A.F., Arıoğlu, 1992. Soya'da yaprak tüylülüğünün Pamuk beyaz sineği (*Bemisia tabaci* Genn. Homoptera: Aleyrodidae)'nin gelişmesine etkisi. *Türkiye II: Entomoloji Kongresi*, 21-28 Ocak 1992, 4 s.
- Özgür, A.F. and E. Şekeroğlu, 1986. Population development of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on various cotton cultivars in Çukurova, Turkey. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 17: 83-88.
- Özgür, A. F. ve N. İşler, 1992. Sulama ve gübrelemenin pamukta beyazsinek (*Bemisia tabaci* Gennadius) populasyon gelişmesine, bitki gelişmesine ve pamuk verimine etkisi. *Uluslararası Entegre Zirai Mücadele Simpozyumu*. 227-234.
- Powell D.A. and T.S. Bellows, 1992. Preimaginal development and survival of *Bemisia tabaci* on cotton and cucumber. *Environ. Entomol.*, 21(2): 359-363.
- Salas, J and O. Mendoza, 1995. Biology of the Sweetpotato Whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. *Florida Entomologist*, 78 (1)154-160.
- Şekeroğlu, E. ve A. F. Özgür, 1988. *Bemisia tabaci*: Population increases on cotton cultivars in Turkey. *Türk. Entomol. Derg.*, 12 (4): 195 – 200.
- Şengonca, Ç., 1975. Beitrag zum epidemischen auftretenden tabakmotten schildlaus, *Bemisia tabaci* am baumwollpflanzen in sudanatolien (Homoptera: Aleyrodidae) Anz. schaedlingstd. pflanz. *Umweltschutz*, 48: 140-142.
- Tsai, J.H. and K. Wang, 1996. Development and reproduction of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on five host plants. *Environ. Entomol.*, 25(4): 810-816.
- Tunç, A., N. Turhan, H. Belli, A. Kışmir, T. Tekin and N. Kisakürek, 1983. Çukurova Bölgesi'nde Beyazsineği (*Bemisia tabaci* Genn.)'nin kışı geçirme

- durumu ve konukçularının tespiti üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 23, 42-52.
- Ulubilir, A. ve C. Yabař, 1994. *Çukurova'da açık alanlarda yetiřtirilen sebzelerde beyazsinek (Bemisia tabaci Genn.)'in populasyon deęiřimi, doęal dūřmanları ve Mücadelesi Üzerinde arařtırmalar*. T.C. Tar. ve Köy İřl. Bak. Tar. Arař. Gen. Müd., Zir. Müc. Arař. Enst. Adana. Proje Kod No: BKA/02-E-092: 24 s.
- Ulusoy, M.R., A. Sarı, C. Can ve N. Uygun, 1996. Pamuk beyazsineği, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae)'nin Farklı Kültür Bitkileri Üzerinde Gelişmesinin Saptanması. *Türkiye 3. Entomoloji Kongresi*. 186-191.

ÖZGEÇMİŐ

1972'de Diyarbakır'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İzmir'de tamamladı. 1994 yılında Ege Meslek Yüksek Okulu, Seracılık Programı'nı birincilikle tamamladı ve 1995 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'ne dikey geçiş yaptı ve 1998 yılında mezun oldu. Aynı yıl YYÜ Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde yüksek lisansa başladı. Halen aynı anabilim dalında yüksek lisans yapmaktadır.

Gökhan AYDIN

