

Pamuk Beyazsineği, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae)'nin Laboratuvar Koşullarında Farklı Pamuk Çeşitleri Üzerinde Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi⁽¹⁾

Gökhan AYDIN⁽²⁾

Erdal ŞEKEROĞLU⁽³⁾

Öz: Bu çalışmada farklı pamuk çeşitlerinin (Deltapine (DP) 20, DP 50, DP 90, DP 388, DP 4025, DP 5409, DP 5111, DP 5690 ve Çukurova (Ç) 1518) *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae)'nin ergin öncesi dönemleri (yumurta, I., II., III. larva, pre-pupa ve pupa)'ne ait gelişme süreleri ve bu dönemlere ait ölüm oranları üzerine etkisi ortaya çıkarılmıştır. *B. tabaci*'nin yumurta açılma süresi en kısa DP 90 pamuk çeşidinde 5.92 gün olarak hesaplanırken, bu süre en uzun DP 5111 pamuk çeşidinde 7.44 gün olarak hesaplanmıştır. *B. tabaci*'nin larva gelişme süreleri toplamı (I., II., ve III. larva dönemleri) en kısa DP 5111 pamuk çeşidi üzerinde (6.23 gün), en uzun ise DP 50 (8.16 gün) pamuk çeşidinde olmuştur. Pre-pupa ve pupa gelişme süreleri toplamı en kısa 3.42 gün ile DP 5690 pamuk çeşidinde, en uzun ise 4.93 gün ile DP 5409 pamuk çeşidinde görülmüştür. *B. tabaci*'nin ergin öncesi dönemlerine ait toplam gelişme süresi en kısa Ç. 1518 pamuk çeşidinde 17.64 gün, en uzun DP 90 pamuk çeşidi üzerinde olup 18.35 gün olarak tamamladığı belirlenmiştir. Ergin öncesi dönemlere ait ölüm oranları belirlenirken, prepupa ve pupa dönemlerine ait ölüme rastlanmamış, en az ölüm oranı III. larva gelişme döneminde, en fazla ölüm oranı yumurta döneminde görülmüştür. *B. tabaci*'nin larva ve pupa dönemlerine ait ölüm oranları toplamı ise en fazla %35.5 ile DP 50 pamuk çeşidi üzerinde hesaplanırken, DP 5690 pamuk çeşidi üzerinde ölüme rastlanmamıştır.

Anahtar kelimeler: *Bemisia tabaci*, Pamuk beyazsineği, pamuk çeşitleri, biyoloji

Study on Biology of Cotton Whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) on Different Cotton Cultivars Under the Laboratory Conditions

Abstract: In this study, the effects of different cotton cultivars (DP 20, DP 50, DP 90, DP 388, DP 4025, DP 5409, DP 5111, DP 5690 ve Ç.1518) on development time and mortality rates of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) at immature stage was investigated. The shortest development time of egg stage of *B. tabaci* was calculated 5.92 days on cv DP 90, the longest was 7.44 days on cv DP 5111. The shortest total larval development stage (I., II and III stage of larva) was found on cv DP 5111 (6.23 days), the longest was on cv DP 50 (8.16 days). The shortest total pre-pupa and pupa stage was presented 3.42 days on cv DP 5690, and the longest was 4.93 days on cv DP 5409. The shortest total growth period of *B. tabaci* at immature stage was determined 17.64 days on cv Ç. 1518, and the longest was 18.35 day on cv DP 90. During the immature stage, no mortality was detected at prepupa and pupa stage. The lowest mortality was detected at III. larval stage while the highest mortality was on egg stage. While the highest total mortality rates of *B. tabaci* at immature stage was calculated 35.5% on cv DP 50, no mortality was detected on cv DP 5690.

Key words: *Bemisia tabaci*, Cotton whitefly, cotton cultivars, biology

Giriş

Pamuk beyazsineği *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), Çukurova Bölgesi'nde ilk kez 1974 yılında ekonomik önemi olan bir zararlı olarak ortaya çıkmıştır (Şengonca, 1975; Özgür ve ark., 1989). 1950'li yıllarda zararlılara karşı savaşta 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 parazitoit 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 ve ark., 1983; Özgür ve Şekeroğlu, 1986).

⁽¹⁾ Bu makale Yüksek Lisans tezinin bir bölümünden yararlanarak hazırlanmıştır. YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından desteklenmiştir.

⁽²⁾ **Yazışma Adresi:** Süleyman Demirel Üniversitesi, Atabey Meslek Yüksekokulu, 32670-İSPARTA, gokhanaydin72@hotmail.com

⁽³⁾ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, ADANA

Daha önce yapılan çalışmalarda araştırmacılar, Çukurova Bölgesi'nde Pamuk beyazsineği'nin populasyon yoğunluğunun artış zamanının temmuz ayı olduğunu belirtmişler (Kaygısız, 1976; İşler, 1987; Özgür ve ark., 1988; Özgür ve ark., 1989; Ulubilir ve Yabaş, 1994), 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 (DP) 20, DP50, DP5409 ve Çukurova (Ç.) 1518 erkenci ve az tüylü çeşitlerle, Amik Ovası (Antakya) için önerilen geççi ve az tüylü çeşitler; DP90 ve DP5690 ile tüylü ve GAP (Güneydoğu) Bölgesi için önerilen yaprakpiresine dayanıklı DP388, DP4025 ve DP5111 pamuk çeşitlerinin *B. tabaci*'ye dayanıklılığı yönünden birbirleriyle karşılaştırılması ve bu çeşitlerin üzerlerinde zararlıların biyolojilerinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Üretim çalışmaları

Denemelerde Çukurova (Adana) bölgesinde 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 adı geçen pamuk çeşitlerine ait tohumlar, 45 adet tohum alabilen plastik viyollere (5X5 cm), saksılara (10X15 cm) ve tahta kasalar (60X40 cm) içerisine ekilip yetiştirilmiş, bitkiler 20-25 cm boya ulaştıklarında denemeye alınmışlardır.

Pamuk beyazsineği üretimi 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 5 orantılı nem ve (16:8) (A:K) uzun gün aydınlatmalı üretim odalarında (5X3 m²) yapılmıştır.

Pamuk beyazsineği üretimi başlangıcında, araziden, emgi tüpü yardımıyla toplanan erginler sağlıklı bitkiler üzerine bulaştırılmıştır. Ayrıca üzerinde beyazsinek dönemlerinin bulunduğu yapraklar toplanmış ve elde edilen erginler emgi tüpü yardımıyla alınarak üretim odasındaki bitkiler üzerine bulaştırılmıştır.

Çalışmalar süresince yapılan gözlemlerde Pamuk beyazsineği tarafından daha fazla tercih edilmeleri, populasyonun daha hızlı artması amacıyla denemede kullanılan pamuk çeşitlerinden başka, sebzelerden *Solanum melongena* (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 Pamuk beyazsineğinin en az bir döl vermesi sağlanmıştır.

Bemisia tabaci'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde ergin öncesi gelişme dönemlerinin gözlenmesi

Pamuk beyazsineği populasyonu belirli yoğunluğa ulaştığında, tekerrür 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 ± 5 ve uzun gün aydınlatmalı (16:8) (A:K) ergin öncesi gelişme dönemlerinin belirlendiği 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 ispirotolu kalem ile bulunduğu yer yaprak üzerinde işaretlenerek, ergin öncesi dönemlerinin izlenmesine ergin birey çıkana kadar devam edilmiştir. 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.

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.

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.

Bulgular ve Tartışma

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

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 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 2).

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

Çizelge 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 (1976)'a göre 25 °C'de 6 ± 1.1 gün, Kaygısız (1976)'ın affen 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 (1983), 25°C'de 7.6 ± 0.7 gün, Çölkesen ve Şekeroğlu (1987)'na göre 25°C'de 8.5 gün, Powell ve Bellows (1992)'a göre 25.5°C'de 4.81 ± 0.54 gün, Salas ve Mendoza (1995)'ya 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. argentifolii* ile yaptıkları bir çalışmada yumurta açılma süresini 26.7°C'de *Hibiscus rosa sinensis*'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 süreleri, bu çalışmada elde edilen veriler ile değişik araştırmacıların bildirdiği bu değerler arasında bulunmuş, Pamuk beyazsineğinin yumurta açılma süresi DP 5111 pamuk çeşidi üzerinde 7.44 ± 0.15 gün ile, Salas ve Mendoza (1995) ve Butler (1983)'in bulduğu değerlerle, DP 5111 pamuk çeşidi hariç diğer tüm çeşitler üzerinde elde edilen değerler, Kaygısız (1976)'ın bildirdiği değerle ve denemeye alınan tüm pamuk çeşitleri üzerinde bulunan yumurta açılma süreleri Rivnay (1962) ve Gül (1964)'ün 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 (Çizelge 2).

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 (1992)'un 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.

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

Çizelge 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. Birinci larva dönemini en kısa sürede tamamlayan bireyler, 1.79 gün ile DP 5111 pamuk çeşitleri üzerinde belirlenmişlerdir.

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 (1996)'ın *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 (Çizelge 2).

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. (1998)'nın 22-33 °C 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. (1996)'nın 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.

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

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 (Çizelge 1). 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. İkinci 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 gün 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.

İkinci 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.

İkinci 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. (1998)'nin pamuk bitkisi üzerinde $22-33^{\circ}\text{C}$ 'leri arasında yaptıkları çalışmada, *B. tabaci*'nin 2. larva dönemindeki ölüm oranı %8.2 olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

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. (1998)'nin elde ettikleri sonuçlar,

bu çalışmada elde edilen en düşük ve en yüksek ölüm oranları değerlerinin arasında yer almışlardır.

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

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 (Çizelge 1). 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.

B. tabaci'nin 25°C 'de 3. larva döneminin gelişme süresi, Çölkesen ve Şekeroğlu (1987)'nin bildirdiğine göre 2.5 gün, Ulusoy ve ark. (1996)'na göre 2.2 ± 0.09 gün, 25.5°C 'de sıcaklıkta ise Powell ve Bellows (1992)'un 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 (1998)'in *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 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.

Üçüncü 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.

Üçüncü 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. (1998)'nin $22-33^{\circ}\text{C}$ arasında yaptıkları çalışmada, *B. tabaci*'nin 3. larva dönemindeki ölüm oranı %5.4 olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

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. (1998)'nin bildirdikleri sonuçlarla, DP 50 pamuk çeşidinde elde edilen sonuç ise Byrne ve Draeger (1989)'in çalışmasında bulunduğu sonuçla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 1. *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait gelişme süreleri (gün)* (Ort±SH)

Table 1. The development time of immature stages of *Bemisia tabaci* on different cotton cultivars (day)* (Mean±SE)

| Pamuk Çeşitleri/ Cotton Cultivars | n | Yumurta/ Egg | 1. Larva/ 1. Larval Stage | 2. Larva/ 2. Larval Stage | 3. Larva/ 3. Larval Stage | Prepupa/ Pre-pupae | Pupa/ Pupae | Toplam/ Total | | | | | | | |
|---|-----|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|----------------|------------------|----|-----------|----|-----------|---|------------|----|
| 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 | bcd | 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 | bcd | 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 farklı harfleri içeren ortalamalar Duncan (p: 0,05) testine göre istatistik olarak farklıdır

* The different letters in a column indicator statistical difference according to DUNCAN test (p<0.05)

Çizelge 2. *Bemisia tabaci*'nin farklı pamuk çeşitleri üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları (%)

Table 1. Mortality rates of immature stages of *Bemisia tabaci* on different cotton cultivars (%)

| Pamuk Çeşitleri/ (Cotton cultivars) | n | Yumurta Ölüm Oranı/ (Mortality of egg) | Larva ve Pupa Ölüm Oranı/ (Larval and Pupal Mortality) | | | | | Larva ve Pupa Toplam Ölüm Oranı/ (Total Mortality of Larval and Pupal Stage) | |
|--|-----|---|---|----------|----------|---------|------|--|------|
| | | | 1. Larva | 2. Larva | 3. Larva | Prepupa | Pupa | n | % |
| 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 |

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

Çizelge 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. (1996)'na 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.

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

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 (Çizelge 1).

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. (1996)'nın 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 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 6.9 ve $25.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 5.34 ± 0.70 gün olarak bildirmişlerdir. Liu ve Stansly (1998), $26.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ '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 , Brilliant 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 (1992)'un çalışması ile, diğer pamuk çeşitleri ise Liu ve Stansly (1998)'in 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 1'de de açıkça görülmektedir.

Butler (1983), $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de *B. tabaci*'nin ergin öncesi dönemlerin toplam gelişme süresini 23.6 ± 1.4 günde ve Coudriet ve ark. (1985) $26.7 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 21.7 ± 1.9 günde tamamladığını bildirmişlerdir. Çölkesen ve Şekeroğlu'nun (1987) yaptıkları çalışmada *B. tabaci*'nin $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de toplam gelişme süresi 24.2 gün olarak bulmuşlardır. Powell ve Bellows (1992)'un yaptıkları çalışmada *B. tabaci*'nin $25.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ '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 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ '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 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 (1996)'ın bildirdikleri sonuçlarla hemen hemen aynı, diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla ise benzerlik göstermektedir.

Çizelge 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.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada *B. tabaci*'nin ergin dişilerinin pamuk çeşitleri üzerine bıraktıkları yumurta sayıları, 1., 2. ve 3. larva, prepupa ve pupa dönemlerinin gelişme süreleri gözlenerek pamuk çeşitlerinin *B. tabaci*'nin biyolojisi üzerine 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.

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 üzerinde 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.

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.

Kaynaklar

- Butler, G.D., Jr., 1983. *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): Development, oviposition, and longevity in relation to temperature. *Ann. of the Entomol. Soc. of America*, 76 (2): 310-313.
- Byrne D.N., Draeger, E.A., 1989. Effect of plant maturity on oviposition and nymphal mortality of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environ. Entomol.*, 18 (3): 429-432.
- Coudriet, D.L., Prabhaker, N., Kishaba, A.N., Meyerdirk, D.E., 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., Şekeroğlu, E., 1987. Değişik ortam sıcaklıklarında pamuk beyazsineği *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae)'nin gelişmesine etkisi. *Türk. Entomol. Derg.*, 11 (3): 163-168.
- Drost, Y.C., Lenteren, J.C.V., Roermund, H.J.W., 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.
- İşler, N., 1987. *Farklı Ekim Zamanı, Ekim Şekli, Sulama, Gübreleme ve Değişik Zamanlarda Yapılan İki*

- İlaçlamanın Pamukta Beyaz Sinek (*Bemisia tabaci* Genn.) Populasyon Gelişmesine, Bitki Gelişmesine ve Pamuk Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar.** ÇÜ Fen Bil. Enst. Adana. Doktora Tezi. 136 s.
- Kaygısız, H., 1976. **Akdeniz Bölgesi Pamuklarında Zarar Yapan Beyazsiner (*Bemisia tabaci*)'in Tanınması, Biyolojisi, Yayılış Alanları, Zararı, Konukçuları ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar.** Tarım ve Orman Bak. Ziraî Müc. ve Kar. Genel. Müd. Adana Bölge Zir. Müc. Araş. Enst. Md. Yayınları, Araştırma Serisi, No: 45, 58 s.
- Liu, T., ve Stansly, P.A., 1998. Life history of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on *Hibiscus rosa-sinensis* (Malvaceae). **Florida Entomol.**, 81(3): 437-445
- Öncüer, C., 2000. **Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları.** Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları No: 13: 380 s.
- Özgür, A.F., Şekeroğlu, E., Gencer, O., Göçmen, H., Yelin, D., İşler, N., 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., Şekeroğlu, E., Ohnesorge, B., Göçmen, H., 1989. Studies on the population dynamics of *Bemisia tabaci* Genn. (Homopt., Aleyrodidae) in Çukurova, Turkey. **J. Appl. Entomol.**, 107: 217-227.
- Özgür, A.F., Şekeroğlu, E., 1986. Population development of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on various cotton cultivars in Çukurova, Turkey. **Agr. Ecosyst Environ.**, 17: 83-88.
- Özgür, A. F., İşler, N., 1992. Sulama ve gübrelemenin pamukta beyazsinek (*Bemisia tabaci* Gennadius) populasyon gelişmesine, bitki gelişmesine ve pamuk verimine etkisi. **Uluslararası Entegre Ziraî Mücadele Simpozyumu.** 227-234.
- Powell D.A., Bellows, T.S., 1992. Preimaginal development and survival of *Bemisia tabaci* on cotton and cucumber. **Environ. Entomol.**, 21(2): 359-363.
- Salas, J., Mendoza, O., 1995. Biology of the Sweetpotato Whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. **Fla. Entomol.**, 78 (1): 154-160.
- Şengonca, Ç., 1975. Beitrag zum epidemischen auftretenden tabakmotten schildlaus, *Bemisia tabaci* am baumwollpflamen in sudanatolien (Homoptera: Aleyrodidae) Anz. schaedl. pflanz. **Umwel**, 48: 140-142.
- Tsai, J.H., Wang, K., 1996. Development and reproduction of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on five host plants. **Environ. Entomol.**, 25(4): 810-816.
- Tunç, A., Turhan, N., Belli, H., Kışmir, A., Tekin, T., Kisakürek, N., 1983. Çukurova Bölgesi'nde Pamuk beyazsineği (*Bemisia tabaci* Genn.)'nin kışı geçirme durumu ve konukçularının tespiti üzerinde araştırmalar. **Bit. Kor. Bült.**, 23, 42-52.
- Ulubilir, A., Yabaş, C., 1994. **Çukurova'da Açık Alanlarda Yetiştirilen Sebzelelerde Beyazsiner (*Bemisia tabaci* Genn.)'in Populasyon Değişimi, Doğal Düşmanları ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar.** T.C. Tar. ve Köy İşl. Bak. Tar. Araş. Gen. Müd., Zir. Müc. Araş. Enst. Adana. Proje Kod No: BKA/02-E-092: 24 s.
- Ulusoy, M.R., Sarı, A., Can, C., Uygun, N., 1996. Pamuk beyazsineği, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae)'nin Farklı Kültür Bitkileri Üzerinde Gelişmesinin Saptanması. **Türkiye 3. Entomoloji Kongresi.** 186-191.