

Kabakta (*Cucurbita pepo* L.) *Bemisia tabaci* (Genn.) B ve Q Biotiplerinin (Hemiptera:Aleyrodidae) gümüşü yaprak semptomu oluşturmaları yönünden araştırılması

The research of Biotypes B and Q of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera:Aleyrodidae) in terms of create silverleaf symptom on squash (*Cucurbita pepo* L.)

Nurdan TOPAKCI¹, Hüseyin GÖÇMEN²

¹ İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şubesi, 07040, Antalya

² Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 07070, Antalya

Sorumlu yazar (*Corresponding author*): N. Topakçı, e-posta (*e-mail*): ntopakci@hotmail.com

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 26 Aralık 2013
Düzeltilme tarihi 11 Ekim 2015
Kabul tarihi 12 Ekim 2015

Anahtar Kelimeler:

Bemisia tabaci
B ve Q biyotipleri
Gümüşü yaprak semptomu
Kabak

ÖZ

Bu çalışmada farklı coğrafi bölgelerden toplanan *Bemisia tabaci* B ve Q biyotipleri, kabak bitkisinde gümüşü yaprak belirtisi oluşturmaları yönünden araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, B biyotipine ait tüm popülasyonların (Tarsus, Harbiye, Gazipaşa) kabak bitkisinde gümüşü yaprak belirtisi oluşturduğunu ancak Q biyotipi popülasyonlarının (Ceyhan, Söke, Aydın merkez, Nazilli, Antalya) söz konusu belirtiyi meydana getirmediğini ortaya koymuştur.

ARTICLE INFO

Received 26 December 2013
Received in revised form 11 October 2015
Accepted 12 October 2015

Keywords:

Bemisia tabaci
B and Q biotypes
Silverleaf symptom
Squash

ABSTRACT

In this study, B and Q biotypes of *Bemisia tabaci* which is collected from different geographic areas, was investigated in terms of inducing silverleaf symptom on squash plant. The results showed that, biotype B populations (Tarsus, Harbiye, Gazipaşa) has induced silverleaf symptom on squash plant but biotype Q (Ceyhan, Söke, Aydın merkez, Nazilli, Antalya) populations has not brought out silverleaf symptoms.

1. Giriş

Bemisia tabaci (Gennadius) biyotipleri ya da konukçu ırkları kavramı, ilk kez 1950'li yıllarda biyolojik ve ekolojik değişiklikler gösteren ve morfolojik olarak ayırt edilemeyen popülasyonlar için kullanılmıştır (Bird 1957; Mound 1963). Son çalışmalarda *Bemisia tabaci*'nin morfolojik olarak ayırt edilemeyen en az 34 farklı genetik gruptan oluşan bir tür kompleksi olduğu bildirilmiştir (Boykin ve De Barro 2014; Boykin ve ark. 2013). *B. tabaci*'nin farklı genetik grupları, esteraz analizleri gibi biyokimyasal analizlerin yanı sıra (Perring ve ark. 1993; Brown ve ark. 1995), RFLP (Abdullahi ve ark. 2003), RAPD (Gawell ve Bartlett 1993; Bellows ve ark. 1994; De Barro ve Driver 1997), AFLP (Cervera ve ark. 2000) mitokondriyal COI (Frohlich ve ark. 1999) ve ribozomal ITS1 (De Barro ve ark. 2000) gen bölgelerinin dizi analizleri gibi

moleküler yöntemler kullanılarak ayırt edilebilmektedir. *B. tabaci* biyotiplerinin bazıları lokal yayılma gösterip sınırlı konukçu dizisine sahipken, B biyotipinin dünya genelinde yayılma gösterdiği bildirilmiştir (Bedford ve ark. 1994). Ülkemizde yapılan bazı çalışmalarda da *B. tabaci*'nin B ve Q biyotiplerinin varlığı tespit edilmiştir (Ulusoy ve Bayhan 2003; Bayhan ve ark. 2006; İkten ve ark. 2007; Erdogan ve ark. 2008; Karut ve ark. 2012; Karut 2014; Karut ve ark. 2015). Yaygın ismi gümüşü yaprak beyazsineği olan *Bemisia tabaci* B biyotipi, 1994 yılında her ne kadar yeni bir tanımlama ile *B. argentifolii* Bellows and Perring adıyla ayrı bir tür olarak isimlendirilmiş olsa da bu yeni isimlendirme yaygın olarak kabul görmemiştir (McAuslane ve Smith 2015).

İlk olarak 1960'lerde İsrail'de kabak bitkisinde kaydedilmiş olan gümüşü yaprak belirtisinin, o dönemlerde, kuraklık sebebi ile oluşan bir hastalık olduğu düşünülmüştür (Burger ve ark. 1983). Daha çok yaz ve sonbahar aylarında görülen belirtinin, herhangi bir böcek veya patojenle değil (McAuslane ve ark. 2004), hava kirliliği gibi çevresel etmenlerle alakalı olabileceği düşünülmüştür (Simons ve ark. 1988). Burger ve ark. (1983) kabakgillerde yapraklarda gümüşlenme belirtisi başladığında bu belirtinin yaprakların tümü gümüşleninceye kadar sürdüğünü, nedeninin bitkideki turgor kaybı olduğunu ve turgor tekrar artınca yeni yaprakların tekrar yeşil olarak geliştiğini belirtmişlerdir. Sonraki çalışmalarda, simptomların ortaya çıkması ile beyazsinek varlığı arasında daima bir ilişki olduğu, kabak gümüşü yaprak belirtisinin, *B. tabaci* B biyotipi larvalarının beslenmesi ile ortaya çıkan, kabakgil cinsinden ekonomik öneme sahip çoğu sebzenin fizyolojik bir hastalığı olduğu belirlenmiştir (Cardoza ve ark. 1999; McAuslane ve ark. 2004; Costa and Brown 1991; Yokomi ve ark. 1990; Schuster ve ark. 1991).

Gümüşü yaprak simptomunun, B biyotipinin bir karakteristiği olduğu belirtilmekte beraber bu çalışmada, daha önce B ve Q biyotipi olduğu mtCOI (Mitokondrial Cytochrome Oxidase Subunit I) çalışmaları ile belirlenmiş olan *B. tabaci* popülasyonlarının, kabak bitkisinde gümüşü yaprak belirtisi oluşturma durumları araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada, 2004 ve 2005 yıllarında farklı bölgelerden toplanarak Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde kültüre alınan ve biyotipleri başka bir çalışma kapsamında, mtCOI baz dizilimine göre belirlenmiş olan (Topakçı 2008) *B. tabaci* popülasyonlarına ait örnekler kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. *Bemisia tabaci* biyotiplerinin toplandığı alanlar, konukçuları ve gümüşü yaprak simptomu test sonuçları (Topakçı 2008).

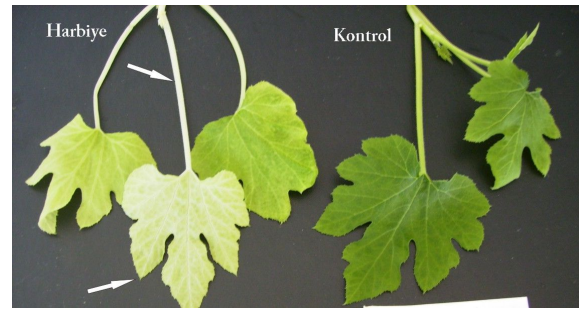
Table 1. Locations, hosts and test results of silverleaf symptom of *Bemisia tabaci* biotypes (Topakçı 2008).

Coğrafi Bölge	Konukçu	Biyotip (mtCOI)	Gümüşlenme Belirtisi
Tarsus	Pamuk	B	+
Ceyhan	Pamuk	Q	-
Harbiye	Patlıcan	B	+
Söke	Pamuk	Q	-
Aydın merkez	Pamuk	Q	-
Nazilli	Pamuk	Q	-
Gazipaşa	Hıyar	B	+
Antalya	Pamuk	Q	-

Gümüşü yaprak simptomu çalışmalarında, emerald cross ve küçük çiftlik kabak çeşitleri kullanılmıştır. Kabak bitkileri 25±1 °C sıcaklık, % 65 orantılı nem ve 14:10 gün uzunluğu şartlarında yetiştirilmiş ve 3. ve 4. gerçek yapraklı döneme ulaştığında denemelerde kullanılmıştır. Bitkiler, yine aynı şartlarda, 20 x 20 x 20 cm ebatlarındaki plexiglass kafeslere, çeşitler ayrı plexiglas kafeslerde olacak şekilde konularak, her bir kafese yaklaşık 40 adet ergin beyazsinek bırakılmıştır. Hiç böcek bırakılmayan bitkiler ise kontrol olarak tutulmuştur. Denemeler 3 tekerrürlü olacak şekilde yürütülmüştür. Ergin bireyler 3-4 gün tutulduktan sonra uzaklaştırılmış ve yumurta bırakılan bitkiler ergin çıkışı olana kadar gümüşü yaprak simptomu yönünden takip edilmiştir.

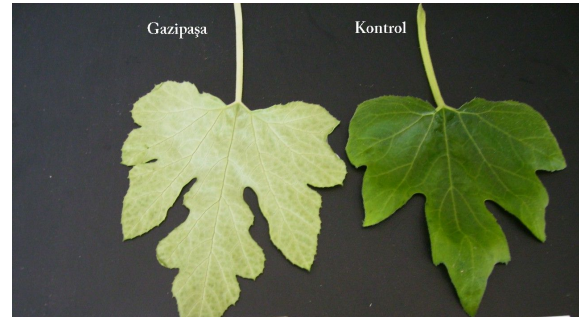
3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmada gümüşü yaprak simptomunun, beyazsineklerin kabak bitkilerine bırakılarak 3-4 gün emgi yapmalarına ve yumurta bırakmalarına izin verildiği bitki yapraklarında değil, böceklerin uzaklaştırılmasından sonraki dönemde ortaya çıkan, zararlının bulunmadığı yeni yaprak ve bunlara ait yaprak sapında olduğu gözlemlenmiştir. Belirtiler, yaprak saplarında beyazlanma ve yapraklarda belirgin gümüşlenme şeklinde olmuş, gümüşlenme belirtisi gösteren ve göstermeyen bitkiler ile kontrol bitkileri karşılaştırmalı olarak görüntülenmiştir (Şekil 1-5). Elde edilen sonuçlar, Schuster ve ark. (1991) ve Yokomi ve ark. (1990)'nin gümüşü yaprak simptomlarının, *B. tabaci* B biyotipi ergin ya da larvaların bulaşmasından sonra, zarar verilmemiş olan yeni yapraklarda görüldüğü, yaprak sapına en yakın yaprak damarlarında beyazlanma ile ortaya çıktığı ve yaprak sapının beyaz görüldüğü sonuçlarını desteklemektedir.



Şekil 1. Harbiye (B) popülasyonu gümüşü yaprak simptomu.

Figure 1. Silverleaf symptom of Harbiye (B) population.



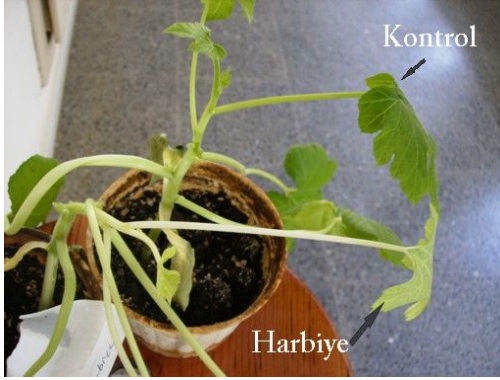
Şekil 2. Gazipaşa (B) popülasyonu gümüşü yaprak simptomu.

Figure 2. Silverleaf symptom of Gazipaşa (B) population.



Şekil 3. Tarsus (B) popülasyonunun oluşturduğu gümüşü yaprak simptomu (a-b).

Figure 3. Silverleaf symptom formed by the populations of Tarsus (B) (a-b).



Şekil 4. Harbiye (B) popülasyonu gümüşü yaprak semptomu II.

Figure 4. Silverleaf symptom II of Harbiye (B) population.



Şekil 5. Harbiye(B)-Nazilli (Q) popülasyonu semptomu.

Figure 5. Silverleaf symptom of Harbiye(B)-Nazilli (Q) population.

Bu çalışma ile önceki çalışmalarda *B. tabaci* B biyotipi olduğu belirlenmiş olan Harbiye, Tarsus ve Gazipaşa popülasyonlarına ait bireylerin beslendiği kabak bitkilerinde söz konusu bireyler tarafından gümüşü yaprak belirtisi meydana getirildiği belirlenmiştir. Aksine Q biyotipi popülasyonlarının (Ceyhan, Söke, Aydın Merkez, Nazilli ve Antalya) beslendiği kabak bitkilerinde bu belirtiyeye rastlanmamıştır (Çizelge 1).

B biyotipi popülasyonlarına (Harbiye, Gazipaşa ve Tarsus) ait bireylerin beslendiği bitkiler ile kontrol bitkileri karşılaştırıldığında yaprak sapında renk açılmaları ve yaprakta gümüşlenme belirtisi olduğu görülmüştür (Şekil 1-4). B biyotipine ait popülasyonlar, *B. tabaci* B biyotipi tarafından oluşturulması beklenen tipik gümüşlenme belirtisi göstermiştir.

Wilhelmina ve ark. (2000), gümüşü yaprak semptomunun *B. argentifolii* ve *B. tabaci* erginleri ya da *B. tabaci* larvaları tarafından değil, sadece *B. argentifolii* larvaları tarafından oluşturulduğunu belirtmişlerdir. Semptomların beyazsinek bulaşmasından sonra bulaşık olmayan yeni yapraklarda görüldüğü, genç yapraklara insektisit uygulandığında yeni gelişen yaprakların zararlanma olmaksızın ya da buna yakın olarak geliştiği, zarar görmüş yaprakların ise aynen kaldığı ve belirtilerin larva yoğunluğu ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (Schuster ve ark. 1991). De Barro ve Khan (2007) ise, *Bemisia tabaci* B biyotipi ergin bireylerinin gümüşü yaprak belirtisi oluşmasına neden olduğunu belirledikleri çalışmalarında, önceki araştırmacıların ergin bireyler ile yaptıkları çalışmalarda gümüşü yaprak belirtilerinin gözlemlenememesinin, ergin sayısının ve beslenme sürelerinin daha az olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Harbiye (B) popülasyonu bireylerinin beslendiği Emerald Gross kabak çeşidine ait bitkinin yaprak saplarında beyazlanma ve yaprak damarlarında renk açılmaları görülürken, Nazilli (Q) popülasyonu bireylerinin beslendiği aynı çeşit bitkide ise gümüşlenme belirtisi olmadığı görülmüştür (Şekil 5).

Costa ve ark. (1993) çalışmalarında tüm kabak test bitkilerinde gümüşlenmenin geliştiğini, beyazsineklerle bulaşık olmayan kontrol bitkilerinde bu semptomun görülmediğini ortaya koymuşlardır. Yine Secker ve ark. (1998) kabaklardaki gümüşlenmenin teşvik edilmesinin arazi şartlarında B biyotipinin varlığının belirleyicisi olduğunu ifade etmişlerdir. McAuslane ve ark. (1996) çalışmalarında daha önce Florida ve Karribean Bölgesinde ticari yetiştirilen tüm kabakgillerde görülen kabak gümüşü yaprak semptomuna iki yabancı tür olan *Cucurbita ecuadorensis* Cutler ve Whitaker ve *C. martinensis* Bailey'nin de hasas olduğunu, ancak karpuz, hıyar ve kavunun *B. argentifolii*'nin iyi birer konukçusu olmasına rağmen bu bitkilerde gümüşlenme belirtisinin görülmediğini ve kabakgiller türlerinin gümüşü yaprak hastalığına olan hassasiyetinin nedeninin bilinmediğini ortaya koymuşlardır. Ancak B biyotipi olmayan bazı popülasyonlarda da gümüşlenme belirtisine rastlanıldığı bildirilmektedir (Delatte ve ark. 2005; Secker ve ark. 1998; Bedford ve ark. 1994). Ticari bazı kabak çeşitlerinin dayanıklılık mekanizmasına sahip olduğu, bu çeşitlerin gümüşlenme semptomu oluşturmadığı ya da hastalıktan çok az etkilendiği de belirtilmektedir (Cardoza ve ark. 1999; McAuslane ve ark. 1996). Bu nedenle gümüş yaprak çalışmaları *B. tabaci* B biyotipinin tanımlanmasında genel olarak yeterli bir yöntem olarak görülmemelidir. Bu çalışmalara ilaveten, Paris ve ark. (1993) gümüşü yaprak semptomunun, fotoperiyot, sıcaklık ve toprak nemi gibi çevresel faktörlerden etkilendiğini, düşük toprak nemi şartlarındaki bitkilerin, iyi sulanmış olanlara göre daha fazla gümüşlenme gösterdiklerini belirlemişlerdir.

Önceki çalışmalarda, gümüşlenme belirtisi gösteren kabak bitkisi yapraklarında meydana gelen kimyasal ve fizyolojik değişikliklerin *B. argentifolii* larvalarının yaşama ve gelişmesi üzerine etkisi olmadığı belirlenmiştir (Cardoza ve ark. 2000). Ancak, gümüşlenme nedeniyle dokularda klorofil yoğunluğu azalmakta, tamamen gümüşlenme belirtisi görülen yapraklarda fotosentezin, sağlıklı bitkinin fotosentezine oranla %30 daha az olduğu belirtilmektedir (Burger ve ark. 1988, McAuslane ve ark. 2004). Hastalığın ürün kayıplarına yol açarak (Costa ve ark. 1994), meyvelerin market değerini azalttığı da (Yokomi ve ark. 1990) ortaya konulmuştur. Cardoza ve ark. (1999) hastalığın dayanıklı genotiplerdeki (ZUC76-SLR ve ZUC33-SLR/PMR) en önemli mekanizmasının, beyazsinek beslenmesine "toleranslılık" olduğunu, beyazsineğin beslenmesine tolerat olan kabak genotiplerinin teşhisinin mücadelede kullanışlı olabileceğini belirtmiştir.

4. Sonuç

Gümüşü yaprak semptomu çalışmalarında, belirtiler, beyazsineklerin salınarak 3-4 gün emgi yapmalarına izin verildiği bitki yapraklarında değil, böceklerin uzaklaştırılmasından sonraki dönemde ortaya çıkan yeni yaprak ve bunlara ait yaprak sapında gözlemlenmiştir. Önceki çalışmada (Topakçı 2008) mtCOI (Mitokondrial Cytochrome Oxidase Subunit I)'e göre B biyotipi olarak belirlenmiş olan Tarsus, Harbiye ve Gazipaşa popülasyonlarının B biyotipi tarafından oluşturulması beklenen gümüşü yaprak semptomunu meydana getirdiği, Q biyotipi bireylerinin ise gümüşü yaprak belirtisi meydana getirmedikleri belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Abdullahi I, Winter S, Atiri GI, Thottappilly G (2003) Molecular characterization of whitefly, *Bemisia tabaci* (Hemiptera:Aleyrodidae) populations infesting cassava. Bulletin of Entomological Research 93(2):97-106.
- Bayhan E, Ulusoy MR, Brown JK (2006) Host range, distribution, and natural enemies of *Bemisia tabaci* „B biotype“ (Hemiptera: Aleyrodidae) in Turkey. Journal of Pest Science 79: 233-240.
- Bedford ID, Briddon RW, Brown JK, Rosell RC, Markham PG (1994) Geminivirus transmission and biological characterisation of *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotypes from different geographic regions. Annals of Applied Biology 125, 311-325.
- Bellows TS, Perring TM, Gill RJ, Headrick DH (1994) Description of a species of *Bemisia* (Homoptera:Aleyrodidae). Annals of the Entomological Society of America 87(2): 195-206.
- Bird J (1957) A Whitefly transmitted mosaic of *Jatropha gossypifolia*. Technical paper. Agricultural Experiment Station Puerto Rico, 22: 1-35.
- Boykin LM, Bell CD, Evans G, Small I, De Barro PJ (2013) Is agriculture driving the diversification of the *Bemisia tabaci* species complex (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae)? dating, diversification and biogeographic evidence revealed. BMC Evolutionary Biology 13:228. doi: 10.1186/1471-2148-13-228.
- Boykin LM, De Barro PJ (2014) A practical guide to identifying members of the *Bemisia tabaci* species complex: and other morphologically identical species. Frontiers in Ecology and Evolution doi: 10.3389/fevo.2014.00045
- Brown JK, Coats SA, Bedford ID, Marcham PG, Bird J, Frohlich DR (1995) Characterization and distribution of esterase electromorphs in the whitefly, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera:Aleyrodidae). Biochemical Genetics 33(7/8):205-214.
- Burger Y, Paris HS, Nerson H, Karchi Z, Edelstein M (1983) Overcoming the silvering disorder of Cucurbita. Cucurbit Genetics Cooperative Report 6:70-71.
- Burger Y, Schwartz A, Paris HS (1988) Physiological and anatomical features of the silvering disorder on Cucurbita. Journal of Horticultural Sciences & Biotechnology 63: 635-640
- Cardoza YJ, McAuslane HJ, Webb SE (1999) Effect of leaf age and silverleaf symptoms on oviposition site selection and development of *Bemisia argentifolii*. (Homoptera:Aleyrodidae) on Zucchini. Environmental Entomology 29(2):220-225.
- Cardoza YJ, McAuslane HJ, Webb SE (2000) Mechanisms of resistance to whitefly-induced squash silverleaf disorder in Zucchini. Journal of Economic Entomology 92(3):700-707.
- Cervera MT, Cabezas JA, Simon B, Martinez-Zapater JM, Beitia F, Cenis JL (2000) Genetic relationships among biotypes of *Bemisia tabaci* (Hemiptera:Aleyrodidae) based on AFLP analysis. Bulletin of Entomological Research 90, 391-396.
- Costa HS, Brown JK (1991) Variation in biological characteristics and esterase patterns among populations of *Bemisia tabaci* and the association of one population with silverleaf symptom induction. Entomologia Experimentalis et Applicata 61:211-219.
- Costa HS, Johnson MW, Uilman DE, Omer AD, Tabashnik BE (1993) Sweetpotato whitefly (Homoptera:Aleyrodidae). Analysis of biotypes and distribution in Hawaii. Environmental Entomology 22(1):16-20.
- Costa HS, Johnson MW, Uilman DE (1994) Row covers effect on sweetpotato whitefly (Homoptera:Aleyrodidae) densities, incidence of silverleaf, and crop yield in zucchini. Journal of Economic Entomology 87:1616-1621.
- De Barro PJ, Driver F (1997) The use of RAPD-PCR to distinguish the B biotype from other biotypes of *B. tabaci* (Genn.) (Hem:Aleyrodidae). Australian Journal of Entomology 89, 1038-1043.
- De Barro PJ, Driver F, Trueman JWH, Curran J (2000) Phylogenetic relationships of world populations of *Bemisia tabaci* (Gennadius) using ribosomal ITS1. Molecular Phylogenetics and Evolution 16(1):29-36.
- De Barro PJ, Khan S (2007). Adult *Bemisia tabaci* biotype B can induce silverleafing in squash. Bulletin of Entomological Research 97: 433-436.
- Delatte H, Reynaud B, Granier M, Thornary L, Lett JM, Goldbach R, Peterschmitt M (2005) A new silverleaf-inducing biotype Ms of *Bemisia tabaci* (Hem:Aleyrodidae) indigenous to the islands of the South-west Indian ocean. Bulletin of Entomological Research 95. 29-35.
- Erdogan C, Moores GD, Gurkan MO, Gorman KJ, Denholm I (2008) Insecticide resistance and biotype status of populations of the tobacco whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) from Turkey. Crop Protection 27(3-5): 600-605.
- Frohlich DR, Torres-Jerez I, Bedford ID, Marcham PG, Brown JK (1999) A phylogeographical analysis of *Bemisia tabaci* species complex based on mitochondrial DNA marker. Molecular Ecology 8(10): 1683-1691.
- Gawell NJ, Barlett AC (1993) Characterization of differences between whiteflies using RAPD-PCR. Insect Molecular Biology 2(1) 33-38.
- İkten C, Göçmen H, Topakçı N, Dağlı F, Yükselbaba U (2007) Pamuk Beyazsineği *Bemisia tabaci* (Genn.)'nin Türkiye populasyonlarının Mitokondrial Cytochrome Oxidase Subunit I (mtCOI)'e göre biyotiplerinin saptanması. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, Isparta, s. 47.
- Karut K, Malik AAY, Kazak C, Kamberoğlu MA, Ulusoy MR (2012) Adana (Balcalı)'da farklı kültür bitkilerinde *Bemisia tabaci* (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) biyotiplerinin iki farklı moleküler tanılama yöntemi ile belirlenmesi. Türkiye Entomoloji Dergisi 36 (1):93-100.
- Karut K (2014) Study on species composition of *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) on cotton in Cukurova plain, Turkey. Türkiye Entomoloji Dergisi-Turkish Journal of Entomology 38: 43-50.
- Karut K, Kaydan MB, Tok B, Doker I, Kazak C (2015) A new record for *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) species complex of Turkey. Journal of Applied Entomology 139:158-160.
- Mound LA (1963) Host correlated variation in *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). Proceedings of the Royal Entomological Society of London (A) 38: 171-180.
- McAuslane HJ, Webb SE, Elmstrom GW (1996) Resistance in germplasm of Cucurbita pepo to silverleaf, a disorder associated with *Bemisia argentifolii* (Homoptera:Aleyrodidae). Florida Entomologists 79(2):206-220.
- McAuslane HJ, Chen J, Carle RB, Schmalstig J (2004) Influence of *Bemisia argentifolii* (Homoptera:Aleyrodidae) infestation and squash silverleaf disorder on Zucchini seedling growth. Journal of Economic Entomology 97(3):1096-1105.
- McAuslane HJ, Smith HA (2015) <https://edis.ifas.ufl.edu/in286> (Erişim tarihi: .19.09.2015).
- Paris HS, Stoffella PJ, Powell CA (1993) Sweetpotato whitefly, drought stress, and leaf silvering of squash. Hortscience 28:157-158.
- Perring TM, Cooper AD, Rodriguez RJ, Farrar CA, Bellows TS (1993) Identification of a whitefly species by genomic and behavioral studies. Science 259: 74-77.
- Schuster DJ, Kring JB, Price JF (1991) Association of the sweetpotato whitefly with a silverleaf disorder of squash. HortScience 26(2):155-156.
- Secker AE, Bedford ID, Markham PG (1998) Squash, a reliable field indicator for the presence of the B biotype of tobacco whitefly, *Bemisia tabaci*. Brighton Conference-Pests and Diseases 8D-8:837-842.

- Simons JN, Stoffella PJ, Shuler KD, Raid RN (1988) Silver-leaf of squash in south Florida. Proc. Florida State Horticultural Society 101:397-399.
- Topakçı N (2008) Türkiye'deki Bazı *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera:Aleyrodidae) Popülasyonlarının Biyolojik, Morfolojik, Biyokimyasal ve Moleküler Genetik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Ulusoy R, Bayhan E (2003) Doğu Akdeniz Bölgesi sebze alanlarında yeni bir beyazsinek türü: Gümüşi Yaprak Beyazsineği, *Bemisia argentiifolia* Bellows and Perring (Homoptera:Aleyrodidae). Türkiye Entomoloji Dergisi 27(1): 51-60.
- Wilhelmina TG, De Ven V, Levesque CS, Perring TM, Walling LL (2000) Local and systemic changes in squash gene expression in response to silverleaf whitefly feeding. The plant Cell. 12 1409-1423.
- Yokomi RK, Hoelmer KA, Osborne LS (1990) Relationships between the sweetpotato whitefly and the squash silverleaf disorder. Phytopathology 80:895-900