



## Larva Dönemindeki Farklı Konukçuların *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın Biyolojik Özelliklerine Etkisi

Alime BAYINDIR EROL<sup>\*1</sup>, Ali Kemal BİRGÜCÜ<sup>2</sup>

1 Pamukkale Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, 20600, Çivril-Denizli, Türkiye

2 Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 32260, Isparta, Türkiye

\*yazışılan yazar e-posta: abayindir@pau.edu.tr

(Alınış: 04.04.2017, Kabul: 26.09.2017)

**Özet:** Geniş bir konukçu dizisine sahip *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), domatesin yanı sıra patates, patlıcan, biber, fasulye gibi birçok sebze ve ayrıca köpek üzümü, şeytan elması gibi yabancı otlarda da beslenmektedir. Bu zararlının yayılması açısından farklı konukçuları arasında geçiş yapma başarısı önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmada, larva döneminde ayrı ayrı olmak üzere domates ve patlıcan bitkileri üzerinde beslenen *T. absoluta* erginlerinin hem domates hem de patlıcan bitkileri üzerine bıraktıkları yumurta sayıları, bu yumurtalardan çıkan larvaların ve pupaların sayıları ile ergin olma başarısı gösteren birey sayıları karşılaştırılmıştır. Bu amaçla, larva döneminde ayrı ayrı olmak üzere domates ve patlıcan bitkilerinde beslenen erginlerin domates ve patlıcan bitkileri üzerine yumurta bırakması sağlanmıştır. Ergin bireyler salındıktan 24 saat sonra kafes içerisinden uzaklaştırılıp bitkiler üzerine bıraktıkları yumurtalar sayılmıştır. Çalışma sonucunda, zararlının biyolojisi üzerine konukçu değişiminin etkisi belirlenmiştir. Böylece, bu zararlıya karşı geliştirilecek yeni mücadele yöntemlerinde kullanılabilecek faydalı bilgiler elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Domates güvesi, Domates, Patlıcan, Gelişme dönemi, Konukçu değişimi

## The Impact of Different Hosts During Larval Stage on Biological Features of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)

**Abstract:** Having a wide host range, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) is fed with many vegetables such as the tomato as well as potatoes, eggplant, peppers, beans and also with weeds like nightshade and jimson. This pest's success of switching between different hosts in terms of the spread has an important place. In this study, the numbers of eggs laid on both tomato and eggplant plants of the *T. absoluta* adults fed separately on tomato and eggplant plants during larval stage were compared with the number of larva and pupae becoming adult from these eggs and the number of individuals having managed to become adult. With this aim, the adults fed on tomato and eggplant plants separately during larval stage were still to be separately provided to lay their eggs on the plants. Being released 24 hours later and removed from cages, the eggs, left on the plants, were counted. As a result of the study, it was determined the host exchanges' effects on the biology of this pest. Thus, useful information that can be used in the methods of struggling against this pest was tried to achieve.

**Key words:** Tomato moth, Tomato, Eggplant, Development period, Host exchange

## 1. Giriş

Domates güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) domates yetiştiriciliğinde kalite ve ürün kayıplarına neden olan anahtar zararlılardan biridir [1,2,3]. Bu zararlı ilk olarak 2006 yılında İspanya'da görülmüş ve hızlı bir şekilde Avrupa ve Akdeniz'e kıyısı olan ülkelere doğru yayılış göstermiştir [4,5,6,7,8]. Ülkemize 2009 yılında giriş yapmış olan *T. absoluta* başlıca domates (*Solanum lycopersicum*) olmak üzere Solanaceae familyasından patlıcan (*S. melongena*), patates (*S. tuberosum*), biber (*Capsicum annuum*), pepino (*S. muricatum* L.) ve tütün (*Nicotiana tabacum*) bitkisinde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır [3,5,9,10]. Tarla ve sera koşullarında *T. absoluta* larvaları %80-100'e ulaşan ürün kayıpları şeklinde domates bitkisinin özellikle meyveleri olmak üzere, yaprak ve gövdesinde zarar yapabilmektedir [5,11,12]. Dünyada ve ülkemizde bu zararlıyla mücadelede yoğun kimyasal kullanımı uygulanmaktadır. Ancak bu kimyasalların insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri birçok araştırmacıyı farklı mücadele yöntemlerine yöneltmiştir [13,14,15,16,17,18,19]. Bu çalışmada *T. absoluta* larvaları, laboratuvar koşullarında domates ve patlıcan bitkileri üzerinde ayrı ayrı besletilerek ergin olmaları sağlanmıştır. Daha sonra domates bitkisinden elde edilen erginler domates ve patlıcan bitkilerine, patlıcan bitkisinden elde edilenler erginler ise domates ve patlıcan bitkilerine verilerek bu bitkiler üzerinde yumurtadan ergine gelişmeleri incelenmiştir. Böylece, zararlıın konukçu değişiminde ortaya çıkan beslenme davranışları ortaya çıkarılarak, bu zararlıya karşı geliştirilecek yeni mücadele yöntemlerinde kullanılabilir faydalı bilgiler elde edilmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Konukçu bitki ve *Tuta absoluta* (Meyrick) üretimi

Çalışmada Newton F1 domates (*S. lycopersicum* L.) çeşidi, Faselis F1 patlıcan (*S. melongena* L.) çeşidi hazır fideleri ile *T. absoluta* bireylerinin üretimi yapılarak denemelere başlanmıştır. Denemeler ve üretim çalışmaları 25±1°C sabit sıcaklık, 16: 8 saat (aydınlık: karanlık) ışıklandırma ve %60±5 orantılı nem koşullarının sağlandığı iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Laboratuvara getirilen hazır fideler içerisinde toprak ve torf karışımı bulunan 1.5 litrelik saksılara dikilmiş ve gerekli tüm bakım işlemleri yapılmıştır. Zararlıın üretimi aynı sıcaklık ve ışıklandırma koşullarına sahip ayrı bir iklimlendirme odasında gerçekleştirilmiştir. *T. absoluta* ergin bireyleri Antalya ili domates seralarından 2015 yılında domates bitkisi üzerinden toplanarak laboratuvara getirilmiştir. Bu ergin bireylerin iklim odasında 15-20 cm'lik boya ulaşan domates ve patlıcan bitkilerine ayrı ayrı yumurta bırakmaları sağlanmıştır. Böylece her bir bitki ortamına belirli aralıklarla temiz domates ve patlıcan bitkilerinin eklenmesi ile zararlıın düzenli olarak üretilmesi sağlanmıştır.

### 2.2. Denemelerin kurulması

Larva döneminde domates ve patlıcan bitkileri üzerinde ayrı ayrı beslenip ergin olan bireylerle dört farklı deneme oluşturulmuştur. Her bir deneme grubu 3 tekerrürlü olacak şekilde yürütülmüştür. Denemeler karanlık laboratuvar koşullarında her bir kafes içerisinde üçer adet patlıcan ve domates bitkisi üzerine 10'ar adet ergin birey salınmak

suretiyle yapılmıştır. Birinci ve ikinci kafese domates bitkisi üzerinden elde edilen erginler salınmış olup, birinci kafese domates bitkisi ve ikinci kafese ise patlıcan bitkisi yerleştirilmiştir. Üçüncü ve dördüncü kafese patlıcan bitkisi üzerinden elde edilen erginler salınmış olup, üçüncü kafeste patlıcan bitkisi ve dördüncü kafese ise domates bitkisi yerleştirilmiştir. Böylece, larva dönemlerinde ayrı ayrı olmak üzere domates ve patlıcan bitkilerinde beslenen erginlerin, hem domates ve hem de patlıcan bitkileri üzerine yumurta bırakması sağlanmıştır. Ergin bireyler salındıktan 24 saat sonra kafes içerisinden uzaklaştırılmış ve bitkiler üzerine bıraktıkları yumurtalar sayılmıştır. Ergin bireylerin yumurta bıraktıkları dönem haricinde, denemeler  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık, 16: 8 saat (aydınlık: karanlık) ışıklandırma ve  $60\pm 5$  orantılı nem koşullarının sağlandığı iklimlendirme odalarında gerçekleştirilmiştir. Deneme sonucunda ergin öncesi gelişme dönemlerini domates ve patlıcan bitkileri üzerinde ayrı ayrı tamamlayan *T. absoluta* erginlerinin hem domates ve hem de patlıcan bitkileri üzerine bıraktıkları yumurta sayıları, bu yumurtalardan çıkan larvaların ve pupaların sayıları ile ergin olmayı başaran birey sayıları karşılaştırılmıştır.

### 2.3. Verilerin analizi

Deneme gruplarından elde edilen verilere, IBM SPSS® Statistics (Version 20.0, August 2011, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı yardımıyla tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) gerçekleştirildikten sonra Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

### 3. Bulgular

Larva döneminde ayrı ayrı olmak üzere domates ve patlıcan bitkileri üzerinde beslenen *T. absoluta* erginlerinin üçer adet hem domates hem de patlıcan bitkileri üzerine bitki başına bıraktıkları yumurta sayıları, bu yumurtalardan çıkan larva sayıları ve larvaların pupa olma başarı yüzdeleri Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. *Tuta absoluta*'nın ikinci konukçu bitki üzerindeki yumurta ve larva sayıları ile larvaların pupa olma başarı yüzdeleri\*

Konukçu bitkiler	Ortalama yumurta sayısı/bitki	Ortalama larva sayısı/bitki	Pupa olma oranı/bitki (%)
Domates-Domates	4,33 $\pm$ 1,33 c	2,67 $\pm$ 2,67 b	50,00
Domates-Patlıcan	16,67 $\pm$ 2,36 a	3,33 $\pm$ 2,03 b	100,00
Patlıcan-Patlıcan	15,67 $\pm$ 2,99 a	8,33 $\pm$ 2,41 a	48,00
Patlıcan-Domates	11,67 $\pm$ 2,41 ab	6,00 $\pm$ 2,58 a	51,43

\*Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farksızdır (Tukey testi,  $P < 0,05$ ).

Larva gelişimini domates bitkisi üzerinde tamamlayan ergin bireylerin domates bitkisi üzerine ortalama 4,33 adet yumurta bıraktığı kaydedilmiştir. Bu yumurtalardan ortalama 2,67 adet larva çıkışı gözlenmiş ve bu larvaların %50'si pupa olma başarısı göstermiştir. Domates bitkisi üzerinde larva gelişimini tamamlayan ergin bireylerin patlıcan bitkisi üzerine ortalama 16,67 adet yumurta bıraktığı kaydedilmiştir. Bu yumurtalardan ortalama 3,33 adet larva çıkışı gözlenmiş ve bu larvaların %100'ü pupa olma başarısı

göstermiştir (Çizelge 1). İskender domates çeşidi üzerinde larva gelişimini tamamlayan *T. absoluta* ergin bireylerinin, aynı çeşit domates bitkisi üzerine ortalama 19,82 adet yumurta bıraktığı ve bu yumurtalardan ortalama 14,68 adet larva çıktığı belirlenmiştir. Ergin bireylerin Phaselis F1 patlıcan çeşidi üzerine 8,03 adet yumurta bıraktığı ve bu yumurtalardan ortalama 5,15 adet larva çıktığı kaydedilmiştir [20].

Larva gelişimini patlıcan bitkisi üzerinde tamamlayan ergin bireylerin patlıcan bitkisi üzerine ortalama 15,67 yumurta bıraktığı kaydedilmiştir. Bu yumurtalardan ortalama 8,33 adet larva çıkışı gözlenmiş ve bu larvaların %48'i pupa olma başarısı göstermiştir. Patlıcan bitkisi üzerinde larva gelişimini tamamlayan ergin bireylerin domates bitkisi üzerine ortalama 11,67 adet yumurta bıraktığı kaydedilmiştir. Bu yumurtalardan ortalama 6,00 adet larva çıkışı gözlenmiş ve bu larvaların %51,43'ü pupa olma başarısı göstermiştir (Çizelge 1). Her bir deneme grubunda pupaların tamamından ergin çıkışı gözlenmiştir. İstatistiki olarak bitki başına bırakılan en fazla ortalama yumurta ve larva sayısı, ergin bireylerin patlıcan bitkisi üzerine yumurta bıraktığı deneme grubu ile larva çıkışının gözlendiği deneme gruplarında kaydedilmiştir.

Larva döneminde ayrı ayrı olmak üzere domates ve patlıcan bitkileri üzerinde beslenen *T. absoluta* erginlerinin hem domates hem de patlıcan bitkileri üzerinde birim alana bıraktıkları yumurta sayıları ve larva sayıları arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. *Tuta absoluta*'nın ikinci konukçu bitki üzerinde birim alandaki yumurta ve larva sayıları\*

Konukçu bitkiler	Ortalama yumurta sayısı/mm <sup>2</sup>	Ortalama larva sayısı/mm <sup>2</sup>
Domates-Domates	0,13±0,07 a	0,08±0,08 a
Domates-Patlıcan	0,11±0,04 a	0,02±0,01 a
Patlıcan-Patlıcan	0,11±0,06 a	0,06±0,03 a
Patlıcan-Domates	0,36±0,14 a	0,36±0,15 a

\*Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (Tukey testi, P<0,05).

Yaprak yüzeyinde birim alanda bulunan en fazla ortalama yumurta ve larva sayısı, ergin bireylerin domates bitkisi üzerine bıraktığı 0,36 adet yumurta ile 0,36 adet larva çıkışının gözlendiği deneme grubunda kaydedilmiştir. Ancak deneme gruplarının istatistiki olarak aynı grupta yer alması, larva döneminde her iki konukçunun da uygun birer besin kaynağı olduğunu göstermiştir. Yapılan birçok araştırmada da *T. absoluta*'nın en fazla domates bitkisini tercih ettiği ve zarar yaptığı belirlenmiştir. Domates ve patlıcan bitkilerinin yapraklarına üzerine 2 cm çapında diskler yerleştirilerek, bu diskler içerisine 20 adet yumurtadan yeni çıkmış *T. absoluta* larvası aktarmış ve birinci gün sonunda yapılan sayımlarda domates bitkisi üzerinde ortalama 9,33 adet larva, patlıcan bitkisi üzerinde ortalama 3,66 larva kaydedilmiştir [21]. Zararlının yabancı domates türü *Solanum habrochaites*'den daha fazla oranla kültür domatesi *S. lycopersicum*'u tercih ettiği belirlenmiştir [22]. Aynı zamanda bu zararlının *Lycopersicon esculentum* bitkisi üzerine *L. hirsutum* göre daha fazla yumurta bıraktığı ve larva ile pupa dönemlerinin daha kısa süreli gerçekleştiği belirlenmiştir [23]. Başka

bir çalışma da ise zararının *L. esculentum* üzerinde *Solanum tuberosum* göre daha iyi beslendiği saptanmıştır [24]. Bununla birlikte zararının *Chenopodium album* L. (Sirken) (Chenopodiaceae) yabancı otunun yapraklarında da beslendiği kaydedilmiştir [25]. Doğu Akdeniz Bölgesi sebze alanlarında bu zararlı kültür bitkilerinden domates ve patlıcan, yabancı otlardan *Solanum nigrum* (İt üzümü) ve *Convolvulus* spp. (Tarla sarmaşığı) üzerinde saptanmıştır. Ancak en fazla domates bitkisinde ve yapraklarında zarar yaptığı belirlenmiştir [26].

#### 4. Sonuç ve Yorum

*T. absoluta* ergin bireylerinin domates ve patlıcan bitkileri üzerinde birim alana bıraktığı yumurta ve larva sayıları açısından deneme grupları istatistiki olarak aynı grupta yer almasına rağmen, bitki başına bırakılan en fazla yumurta ve larva sayıları daha geniş yaprak yüzeyine sahip patlıcan bitkisi üzerinde kaydedilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara dayanarak, *T. absoluta*'ya karşı yapılacak mücadele yöntemlerinde tuzak bitki seçiminde geniş yaprak yüzeyli konukçu bitki seçiminin faydalı olabileceği düşünülmektedir.

#### Teşekkür

Bu çalışma 05-08 Ekim 2016 yılında Afyonkarahisar ilinde düzenlenen III. Ulusal Tarım Kongresinde sözlü sunu olarak sunulmuştur.

#### Kaynakça

- [1] M. Hussein, Nehal, M. I. Hussein, S. H. Gadel Hak, M. A. Hammad, and H. S. Shaalan, "Efficacy of exogenous elicitors against *Tuta absoluta* on tomato," *Nature and Science*, vol. 12, no. 5, pp. 68-77, Apr. 2014.
- [2] M. Portakaldalı, S. Öztemiz, and H. Kütük, "Adana'da açık alan domates yetiştiriciliğinde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae) ve doğal düşmanlarının popülasyon takibi," *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, vol. 27, no. 2, pp. 45-54, Dec. 2013.
- [3] T. Kılıç, "First record of *Tuta absoluta* in Turkey," *Phytoparasitica*, vol. 3, no. 38, pp. 243-244, Apr. 2010.
- [4] K. Abbes, A. Harbi, and B. Chermiti, "The tomato leafminer *Tuta absoluta*, (Meyrick) in Tunisia: current status and management strategies," *OEPP/EPPO Bulletin*, vol. 42, no. 2, pp. 226-233, Aug. 2012.
- [5] N. Desneux, E. Wajnberg, K. A. G. Wyckhuys, G. Burgio, S. Arpaia, C. A. Narva'ez- Vasques, J. Gonza'lez-Cabrera, D. Catalán Ruescas, E. Tabone, E. J. Frandon, J. Pizzol, C. Poncet, T. Cabello, and U. Urbaneja, "Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for biological control," *Journal of PestScience*, vol. 83, no. 3, pp. 197-215, Jul. 2010.
- [6] E. Roidakis, D. Papachristos, and N. E. Roidakis, "Current status of the tomato leafminer *Tuta absoluta* in Greece," *OEPP/EPPO Bulletin*, vol. 40, no. 1, pp. 163-166, Mar. 2010.
- [7] G. T. Garzia, "*Physalis peruviana* L. (Solanaceae), A Host Plant of *Tuta absoluta* in Italy," *IOBC/WPRS Bulletin*, vol. 49, pp. 231-232, Sep. 2009.
- [8] R. Potting, "Pest risk analysis, *Tuta absoluta*, tomato leafminer moth," *Plant Protection Service of Netherlands*, pp. 24, 2009.
- [9] A. Cocco, S. Deliperi, and G. Delrio, "Control of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in greenhouse tomato cropsusing the mating disruption technique," *Journal of Applied Entomology*, vol. 137, no. 1-2, pp. 16-28, May. 2013.
- [10] M.F. García, and J. C. Espul, "Bioecology of the tomato moth (*Scrobipalpulaabsoluta*) in Mendoza, Argentine Republic," *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, vol. 17, no. 2, pp. 135-146, 1982.
- [11] M. C. Picanco, L. Bacci, A. L. Crespo, M. M. Miranda, and J. C. Martins, "Effect of integrated pest management practices on tomato production and conservation of natural enemies," *Agricultural and Forest Entomology*, vol. 9, no. 4, pp. 327-335, Aug. 2007.

- [12] G. A. Silva, M. C. Picanço, L. Bacci, A. L. B. Crespo, J. F. Rosado, and R. N. C. Guedes, "Control failure likelihood and spatial dependence of insecticide resistance in the tomato pinworm, *Tuta absoluta*," *Pest Management Science*, vol. 67, no. 8, pp. 913-920, Aug. 2011.
- [13] A. Bayındır, Ş. Özger, İ. Karaca, A. K. Birgücü, and E. Hassan, "Effects of some plant extracts on *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) under laboratory conditions," *Advances in Food Science*, vol. 37, no. 3, pp. 132-137, Jan. 2015.
- [14] A. S. T. Barakat, A. M. Kordy, T. A. Abdel Rahman, R. M. Gouda, and M. A. M. Ibrahim, "Biological activity of some natural plant extracts and bio-pesticides against tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) and their residues on tomato fruits," *Current Science International*, vol. 4, no. 1, pp. 10-18, Jan. 2015.
- [15] N. B. Ghanim, and S. B. A. Ghani, "Controlling *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) and *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) by aqueous plant extracts," *Life Science Journal*, vol. 11, no. 3, pp. 299-307, Jan. 2014.
- [16] N. E. M. Kona, A. K. Taha, and M. E. E. Mahmoud, "Effects of botanical extracts of neem (*Azadirachta indica*) and *Jatropha* (*Jatropha curcus*) on eggs and larvae of tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)," *Persian Gulf Crop Protection*, vol. 3, no. 3, pp. 41-46, Sep. 2014.
- [17] E. Salari, K. Ahmadi, R. Z. Dehyaghobi, A. Purhematy, and H. M. Takaloozadeh, "Toxic and repellent effect of harmal (*Peganum harmala* L.) acetonic extract on several aphids and *Tribolium castaneum* (Herbst)," *Chilean Journal Agricultural Research*, vol. 72, no. 1, pp. 147-151, Jan. 2012.
- [18] S. C. Moreno, G. A. Carvalho, M. C. Picanço, E. G. Morais, and R. M. Pereira, "Bioactivity of compounds from *Acmella oleracea* against *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) and selectivity to two non-target species," *Pest Management Science*, vol. 68, no. 3, pp. 386-393, Mar. 2012.
- [19] S. F. Farghaly, H. M. Torkey, and H. M. Abou-Yousef, "Natural extracts and their chemical constituents in relation to toxicity against whitefly (*Bemisia tabaci*) and aphid (*Aphis craccivora*)," *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, vol. 3, no. 4, pp. 3217-3223, Oct. 2009.
- [20] F. Uzun, A. K. Birgücü, and İ. Karaca, "Determination of oviposition preference of *Tuta absoluta* to tomato, pepper and eggplant," *Asian Journal of Agriculture and Food Science*, vol. 3, no. 5, pp. 569-587, Oct. 2015.
- [21] H. S. A. E. R. Salama, I. A. K. Ismail, M. Fouda, I. Ebadah, and I. Shehata, "Some ecological and behavioral aspects of the tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)," *Ecologia Balkanica*, vol. 7, no. 2, pp. 35-44, Dec. 2015.
- [22] M. Proffit, G. Birgersson, M. Bengtsson, J. R. Reis, P. Witzgall, and E. Lima, "Attraction and oviposition of *Tuta absoluta* females in response to tomato leaf volatiles," *Journal of Chemical Ecology*, vol. 37, no. 6, pp. 565-574, Jun. 2011.
- [23] G. L. D. Leite, M. Picanco, R. N. C. Guedes, and J. C. Zanuncio, "Role of plant age in the resistance of *Lycopersicon hirsutum* f. *glabratum* to the tomato leafminer *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae)," *Scientia Horticulturae*, vol. 89, no. 2, pp. 103-113, Jun. 2001.
- [24] P. C. Pereyra, and N. E. Sánchez, "Effect of two solanaceous plants on developmental and population parameters of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)," *Neotropical Entomology*, vol. 35, no. 5, pp. 671-676, Oct. 2006.
- [25] E. Ögür, L. Ünlü, and M. Karaca, "*Chenopodium album* L. :A new host plant of *Tuta absoluta* Povolny (Lepidoptera: Gelechiidae)," *Türkiye Entomoloji Bülteni*, vol. 4, no. 1, pp. 61-65, Aug. 2014.
- [26] F. Karabüyük, "Doğu Akdeniz Bölgesi Sebze Alanlarında Domates Yaprak Galeri Güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick)]'nin Popülasyon Gelişmesi, Yayılışı, Konukçuları ile Parazitoit ve Predatörlerinin Saptanması," Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, pp. 48, Adana, 2011.