



Tarım Bilimleri Dergisi
Tar. Bil. Der.

Dergi web sayfası:
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences

Journal homepage:
www.agri.ankara.edu.tr/journal

Tuta absoluta (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın Farklı Domates Çeşitleri Üzerinde Yaşam Çizelgesi

Demet ÇEKİN^a, Bülent YAŞAR^b

^a University of Natural Resources and Life Sciences, Division of Plant Protection, Department of Crop Sciences, Vienna, AUSTRIA

^b Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Isparta, TÜRKİYE

ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

DOI: 10.1501/Tarimbil_0000001322

Sorumlu Yazar: Bülent YAŞAR, E-posta: bulentyasar99@hotmail.com, Tel: +90 (246) 211 48 56

Geliş Tarihi: 24 Mart 2014, Düzeltmelerin Gelişi: 13 Haziran 2014, Kabul: 06 Ağustos 2014

ÖZET

Tuta absoluta (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), Akdeniz Bölgesi'nde domatesin önemli zararlılarından birisidir. Bu çalışmada domates güvesinin Newton, Caracas, Torry ve Şimşek domates çeşitleri üzerinde gelişme süresi, ölüm oranı ve yaşam çizelgeleri incelenmiştir. Domates güvesinin toplam gelişme süresi en uzun 24.50 gün ile Caracas çeşidinde saptanmış, bunu sırasıyla Torry, Newton ve Şimşek çeşitleri 23.95, 23.00 ve 22.88 gün ile izlemiştir. Ergin öncesi döneme ait toplam ölüm oranları ise Şimşek, Caracas, Torry ve Newton domates çeşitleri üzerinde sırasıyla % 73.13, % 53.79, % 41.10 ve % 40.46 olarak saptanmıştır. *T. absoluta*'nın Torry, Newton, Caracas ve Şimşek domates çeşitlerinde net üreme gücünün (R_0) sırasıyla 64.6, 55.8, 47.5, ve 35.8 dişi dişi⁻¹döl⁻¹, kalıtsal üreme kapasitesinin (r_m) Torry, Newton, Caracas ve Şimşek domates çeşitleri üzerinde sırasıyla 0.173, 0.169, 0.159 ve 0.150 dişi dişi⁻¹döl⁻¹, ortalama döl süresinin (T_0) ise Caracas, Torry, Şimşek ve Newton domates çeşitleri üzerinde sırasıyla 24.3, 24.1 ve 23.9 ve 23.7, gün olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, Domates güvesinin Şimşek domates çeşidini çalışmada kullanılan diğer çeşitlere oranla daha az tercih ettiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Domates güvesi; *Tuta absoluta*; Domates; Yaşam çizelgesi; Isparta

The Life Table of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) on Different Tomato Varieties

ARTICLE INFO

Research Article

Corresponding Author: Bülent YAŞAR, E-mail: bulentyasar99@hotmail.com, Tel: +90 (246) 211 48 56

Received: 24 March 2014, Received in Revised Form: 13 June 2014, Accepted: 06 August 2014

ABSTRACT

Tuta absoluta (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) is regarded a serious pest of tomato in the Mediterranean Region of Turkey. The life table parameters, the developmental durations and mortality rates of tomato moth on different tomato varieties, namely Newton, Caracas, Torry and Şimşek were studied. Total developmental duration of tomato moth was the longest in Caracas variety and determined as 24.50 days. It was 23.95, 23.00, and 22.88 days on Torry, Newton,

and Şimşek varieties, respectively. Total mortality of immature stages was determined as 73.13%, 53.79%, 41.10% and 40.46% on Şimşek, Caracas, Torry and Newton varieties, respectively. The net reproductive rate (R_0) was 64.6, 55.8, 47.5, and 35.8 females females⁻¹ day⁻¹ generation on Torry, Newton, Caracas and Şimşek varieties, respectively. The intrinsic rate of increase (r_m) was found as 0.173, 0.169, 0.159, and 0.150 females females⁻¹ day⁻¹ on Torry, Newton, Caracas and Şimşek varieties, respectively. Mean generation time (T_0) was obtained as 24.3, 24.1, 23.9 and 23.7 days on Caracas, Torry, Şimşek and Newton varieties, respectively. Our results showed that Tomato moth preferred less Şimşek variety than other tomato varieties tested in the present study.

Keywords: Tomato moth; *Tuta absoluta*; Tomato; Life table; Isparta

1. Giriş

Güney Amerika kökenli bir zararlı olan *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) domatesin en önemli zararlılarından biridir (Barrientos et al 1998; Miranda et al 1998). *T. absoluta*, Avrupa'da ilk olarak 2006 yılında İspanya'da örtü altında yetiştirilen domateslerde tespit edilmiş, takip eden yetiştirme sezonunda ise İspanya'nın yanında tüm Akdeniz kıyı kesimindeki ülkelere yayılarak ciddi zararlar yol açtığı bildirilmiştir (EPPO 2010).

T. absoluta Türkiye'de ilk olarak 2009 yılı ağustos ayında İzmir ili Urla ilçesinde domates bitkileri üzerinde saptanmıştır. Aynı yıl diğer illerde yapılan surveyler sonucunda zararlının Çanakkale ve Muğla illerinde de görüldüğü bildirilmiştir (Kılıç 2010). Akdeniz Bölgesi'nde ise 2010 yılında Antalya'nın Kumluca ilçesinde bir domates serasında saptanmıştır (Erler et al 2010). Ancak zararlı için uygun ekolojik koşullara sahip olan Türkiye'de hızla yayılmakta olan zararlı, 2010 yılı ağustos ayına kadar Akdeniz ve Ege Bölgelerine tamamen bulaşmış olup daha önce bulunmadığı bölgelere de hızla yayıldığı bildirilmektedir (Erler et al 2010).

Domates bitkisinin tüm toprak üstü organları ile beslenebilen larvası, mücadele edilmediği takdirde bitkide % 100 zarara yol açmaktadır. Zararlı genellikle olgunlaşmamış meyveleri tercih eder ve meyveye genellikle çanak yaprak kısmından giriş yapar. Meyvede galeriler açarak beslenen larva hastalık etmenlerinin gelişmesine de yol açar. Bu şekilde çürümeye başlayan meyvelerin hem işleme hem de piyasa değerini kaybettiği bildirilmektedir (Estay 2000). *T. absoluta*'nın en önemli zararı ise bitkinin büyüme noktalarında, çiçeklerinde ve yeni oluşan

meyvelerinde beslenmesi yoluyla bitkinin gelişimini hızlı bir şekilde durdurmasıdır. Yumurtalar açıldıktan sonra ilk dönem larvalar, yapraklara, gövdeye veya domates meyvelerine girerek geniş galeriler açar ve bu galerilerin içinde bıraktıkları yoğun siyah pislikler oldukça belirgindir. Ancak uygun iklim koşullarında ana konukçu dışında bazı alternatif bitkilerinde konukçu olabildiği rapor edilmiştir. Örneğin Sicilya'da, İnka eriği (*Physalis peruviana* L., Solanaceae) serasında, İtalya'da fasulye (*Phaseolus vulgaris* L., Fabaceae), *Lycium* sp. (Solanaceae) ve *Malva* sp. (Malvaceae) üzerinde saptandığı bildirilmektedir (Caponero 2009; EPPO 2009).

T. absoluta günümüzde Türkiye'de ve dünyada hâlâ yayılma potansiyeline sahiptir. Zararlı ile mücadelede yoğun insektisit kullanılmakta ve bu durum çevre ve insan sağlığı açısından çeşitli olumsuzluklara yol açmaktadır. Lietti et al (2005), yoğun insektisit kullanımının zararlıda dayanıklılığa yol açtığını bildirmektedirler. *T. absoluta*'nın dünyada ve Türkiye'deki domates üretim koşullarında kontrolü için çevre ve insan sağlığına olumsuz etkileri az olan bir mücadele yöntemi tam olarak uygulanamamaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçların çevreyle dost, ekonomik ve sürdürülebilir mücadele stratejileri çerçevesinde ileride yapılacak çalışmalara temel oluşturacağı düşünülmektedir. Bu amaçla, Antalya ilinde örtü altında en fazla üretimi yapılan dört domates çeşidi üzerinde *T. absoluta*'nın biyolojisi ve yaşam çizelgesi belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini, Antalya ilinde örtü altında yetiştiricilerin en çok tercih ettiği

Newton, Caracas, Torry ve Şimşek domates çeşitleri ve *Tuta absoluta* oluşturmaktadır. Domates güvesinin doğadan toplanan erginlerinin bıraktığı yumurtalardan elde edilen larvaları iklim odalarındaki ergin oluncaya kadar beslenmiş ve onların yumurtaları denemelerde kullanılmıştır. Domates bitkileri 25 ± 1 °C sıcaklık, % 65 ± 5 orantılı nem ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşullara sahip iklim odasında, 25 cm çapındaki saksılarda geliştirilen bir düzeneğe, 15 cm çapında petri kapları içerisine alınan domates yaprakları üzerinde yürütülmüştür (Şekil 1).

Petri kabının alt ortasına 100 cm uzunluğunda telden, helezon şeklinde yapılan ve gerektiğinde çekilerek uzayabilen ayak yapıştırıldıktan sonra saksı toprağının üzerine yerleştirilmiş ve bu şekilde bitkiden yaprak koparılmadan zararlının biyolojik dönemleri izlenmiştir. Petri kabının bir kenarında domates dalı girecek şekilde açıklık oluşturulmuş ve dalı petri içerisine yerleştirildikten sonra zararlının kaçışını engellemek amacıyla dalın etrafı küçük sünger parçaları ile sarılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1- Petri kapları içine alınan domates bitkisi yaprakları

Figure 1- The tomato leaves placed in petri dish

Bu düzeneğin tercih edilme nedeni, altında nemli sünger veya pamuk konularak yapılan petri çalışmalarında, bırakılan yaprağın çürümesi veya besinin böcek tarafından kabulünün zorlaşması nedeniyle tamamen doğal ortamdaki konukçusu üzerinde kontrollü olarak beslenmesi amaçlanmıştır. Petrilerin kapaklarında yaklaşık 5 cm, alt kısmında ise yaklaşık 3 cm çapında daire havalandırma deliği açılmış delik organize tül ile kapatılmıştır.

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre dört domates çeşidinde yürütülmüştür. Her çeşitte toplam 50 birey (bir birey tekrerr olarak kabul edilmiştir) kullanılmıştır. Zararlının yumurtaları bir numaralı samur kıl fırça yardımıyla petri kabı içerisindeki domates yaprakları üzerine tek tek bırakılmıştır. Yumurtadan çıkan larvaların gelişmeleri takip edilmiş, her gün aynı saatte gözlenerek yumurta, larva dönemlerinin süreleri ve ölüm oranları saptanmıştır.

Pupa ağırlıkları ikinci günde hassas terazide tartılmıştır. Pupadan çıkan erginler çiftleşmeleri için organize tül ile oluşturulan kafes içerisine bırakılarak beslenmesi için % 15'lik şekerli su çözeltisi verilmiştir. Erginler 5 gün kafes içerisinde bir arada tutulduktan sonra ayrılarak tek tek petri kaplarına alınmış ve petri kaplarına pamuğa emdirilmiş % 15'lik şekerli su bırakılmıştır.

Erginler her gün aynı saatte kontrol edilerek bırakılan yumurtalar fırça yardımıyla içerisine kurutma kâğıdı yerleştirilen petri kaplarına tek tek alınmıştır. Yumurtalar Sterobinoküler mikroskop altında her gün kontrol edilerek açılma süreleri ve oranları saptanmıştır. Daha sonra erkek ve dişilerin ömür uzunlukları belirlenmiştir.

Yaşam çizelgelerinin oluşturulmasında, Birch (1948)'ün önerdiği, Howe (1953) ve Watson (1964)'un geliştirmiş olduğu formül kullanılmıştır.

$$l = \sum e^{(-r_m \cdot x)} l_x \cdot m_x \quad (1)$$

Burada; l_x , x yaştaki bireylerin 1'e göre canlılık oranları; m_x , günlük dişi başına bırakılan dişi yavru sayısı; e, logaritma tabanı; r_m , kalıtsal üreme yeteneği; x, dişi bireylerin gün olarak yaşını ifade etmektedir.

Diğer bir parametre olan net üreme gücü R_o ise l_x ve m_x değerlerinin günlük çarpımlarının toplanması ile hesaplanmıştır (Birch 1948; Izhevsky & Orlinsky 1988).

Ortalama döl süresi (T_o);

$$R_o = \sum l_x \cdot m_x \quad (2)$$

$$T_o = \ln R_o / r_m \quad (3)$$

formülü ile hesaplanmıştır (Birch 1948).

Yaşam çizelgelerinden elde edilen r_m değerleri Jacknife yöntemi kullanılarak yeni değerler elde edilmiştir. Sonuçlar ise Duncan testine göre karşılaştırılmıştır. Jacknife formülü (Meyer et al 1986; Sokal & Rohlf 1995);

$$Jr_{mi} = (r_{mi} \cdot n - r_{mij} \cdot (n-1)) \quad (4)$$

Çalışmada elde edilen tüm değerler Varyans Analizi (ANOVA) tekniği ile değerlendirilmiştir. Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında çoklu karşılaştırma yöntemlerinden DUNCAN testi kullanılmıştır (P=0.05).

3. Bulgular ve Tartışma

Dört domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi biyolojik dönemlerinin gelişme süreleri ile ilgili elde edilmiş veriler Çizelge 1'de verilmiştir.

Biyolojik dönemler ayrı ayrı incelendiğinde, *T. absoluta*'nın yumurta açılma süresi en uzun Torry ve Caracas çeşitlerinde sırasıyla 6.58 ve 6.44 gün bulunmuş, Newton ve Şimşek çeşitlerinde ise sırasıyla 5.52 ve 5.28 gün olarak saptanmıştır. Caracas ve Torry çeşitleri arasındaki farkın önemsiz, fakat bu çeşitler ile Şimşek çeşidi arasındaki farkın ise önemli olduğu görülmüştür (P<0.05). Newton çeşidiyle beslenen Domates güvesinde yumurta açılma süresinin diğer çeşitlerden farkının önemsiz olduğu saptanmıştır. EPP0 (2005), Domates güvesinde yumurtanın açılma süresinin 4-5 gün olduğunu belirtmekte olup bu sonuç, çalışmada Şimşek ve Newton çeşitlerinden elde edilen değerler ile benzerlik göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre domates çeşitlerinin, yumurta

açılma süreleri üzerine etkili olduğunu söylemek mümkündür (Çizelge 1).

Tuta absoluta'nın I. larva döneminin en uzun gelişme süresi Caracas çeşidinde 3.56, en kısa ise 3.11 günde Newton çeşidinde tamamlamıştır (Çizelge 1). Torry ve Şimşek çeşitlerinde ise I. larva sürelerinin sırasıyla 3.25 ve 3.18 günde tamamlanmıştır. İstatistiksel analiz sonucunda Domates güvesinin I. dönem larva süreleri üzerinde domates çeşitlerinin etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır. Benzer şekilde, II. dönem larva süresine çeşitlerin etkisi de önemsiz bulunmuştur (P>0.05) (Çizelge 1).

Tuta absoluta'nın, III. dönem larvalarının gelişme süresi en kısa Newton çeşidinde (2.53 gün), en uzun Şimşek çeşidinde (3.24 gün) saptanmıştır. Newton çeşidinin Şimşek çeşidi ile arasındaki fark önemli (P<0.05) diğerleri ile arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur (P>0.05) (Çizelge 1).

Tuta absoluta'nın IV. dönem larvalarının en uzun gelişme süresi Caracas (3.13 gün) ve Newton (3.00 gün) çeşitlerinde saptanmıştır. En kısa gelişme süresi ise Şimşek (2.71 gün) ve Torry (2.95 gün) çeşitlerinde belirlenmiştir. Newton ve Caracas çeşitlerinin Şimşek çeşidi ile aralarındaki fark önemli bulunmasına karşın Torry çeşidi ile farkının da önemli olmadığı görülmüştür (P>0.05) (Çizelge 1).

Çalışmada toplam larva gelişme süresi en uzun 12.76 gün ile Caracas çeşidinde, en kısa 11.75 gün ile Newton çeşidinde bulunmuş olup, Torry ve Şimşek çeşitlerinde sırasıyla; 11.85 ve 12.13 gün olarak saptanmıştır. Pereyra & Sánchez (2006) tarafından

Çizelge 1- Dört domates çeşidi ile beslenen *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri

Table 1- The development durations of *Tuta absoluta* feeding on four tomato varieties

Gelişme dönemleri	Domates çeşitleri			
	Newton	Caracas	Torry	Şimşek
Yumurta	5.52±0.87 ab*	6.44 ± 0.42 a	6.58 ± 0.76 a	5.28 ± 0.12 b
I. Larva	3.11 ± 0.16 b	3.56 ± 0.12 a	3.25 ± 0.16 ab	3.18 ± 0.15 ab
II. Larva	3.11 ± 0.16 a	3.13 ± 0.20 a	3.00 ± 0.17 a	3.00 ± 0.22 a
III. Larva	2.53 ± 0.11 b	2.94 ± 0.14 ab	2.75 ± 0.17 ab	3.24 ± 0.18 a
IV. Larva	3.00 ± 0.24 a	3.13 ± 0.23 a	2.95 ± 0.18 ab	2.71 ± 0.22 b
Pupa	5.47 ± 0.17 a	5.31 ± 0.17 a	5.45 ± 0.18 a	5.47 ± 0.19 a
Toplam	23.00 ± 0.20 ab	24.50 ± 0.35 a	23.95 ± 0.27 ab	22.88 ± 0.45 b

* , aynı satırda aynı harf ile gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir (P ≤ 0.05)

benzer koşullarda *T.absoluta*'nın domates ve patates bitkileri üzerinde yaşam çizelgeleri oluşturulmuş, toplam larva gelişme süresi 12.14 gün olarak belirlenmiştir. Bu sonucun çalışmadan elde edilen sonuçlar ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Dört domates çeşidi üzerinde beslenen *T. absoluta*'nın pupa süreleri arasındaki farkın da önemli olmadığı görülmüştür ($P>0.05$) (Çizelge 1).

T. absoluta'nın toplam gelişme süresi, en uzun Caracas (24.50 gün) , en kısa Şimşek (22.88 gün) çeşidinde olduğu belirlenmiş ve aralarındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 1).

Farklı domates çeşitleri üzerinde beslenen *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerinde görülen ölüm oranları incelendiğinde, yumurta döneminde ölüm oranı en fazla Şimşek, en az Caracas çeşidinde gözlenmiştir. Larva dönemlerindeki ölüm oranları, domates çeşitlerinde tüm dönemler için farklı değerler almıştır. En fazla ölüm, IV. larva döneminde, en az ölüm ise I. larva döneminde görülmüştür. Bu sonuçlara göre en yüksek ölüm oranları I. larva döneminde Newton ve Torry, II. larva döneminde Caracas, III. larva döneminde Torry ve Şimşek, IV. larva döneminde Şimşek ve Caracas çeşitlerinde, pupa döneminde ise Caracas çeşidinde olmuştur (Çizelge 2).

Denemede kullanılan çeşitler arasında ergin öncesi dönemlerdeki en yüksek ölüm oranı % 73.13 ile Şimşek çeşidinde bulunmuştur. Bu durum, yumurta ve IV. larva dönemlerinde meydana gelen yüksek ölümlerden kaynaklanmıştır. En düşük ölüm oranı Newton çeşidinde % 40.66 olarak saptanmış olup, Caracas ve Torry çeşitlerinde sırasıyla % 53.79 ve % 41.10 oranında bulunmuştur.

Farklı domates çeşitlerinde gelişmesini tamamlayarak ergin olan dişi ve erkeklerde elde edilen ömür değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Dişi bireylerinin yaşam süresi, domates çeşitlerine göre farklılık göstermiş, ancak aralarındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur Erkek bireylerin ömürleri karşılaştırıldığında, Newton ve Caracas çeşitleri arasındaki fark önemsiz, diğerleri ile aralarındaki fark ise önemli Torry ve Şimşek çeşitleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$) (Çizelge 3).

Fernandez & Montagne (1990), yaptıkları çalışmada laboratuvar koşullarında, erkek kelebeklerin, dişi kelebeklerden daha uzun yaşadığını, çiftleşmiş erkeklerin 26 gün çiftleşmemiş erkeklerin ise 36 gün yaşadığını bildirmektedir. Bu çalışmada Newton ve Caracas çeşitleriyle beslenen çiftleşmiş

Çizelge 2- Dört domates çeşidinde beslenen *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerinde ölüm oranları (%)

Table 2- The mortality rates (%) of the immature stages of *Tuta absoluta* feeding on four tomato varieties

Çeşitler	n	Yumurta				Larva				Pupa	Toplam		
		n	I	n	II	n	III	n	IV				
Newton	100	14.66	50	4	48	2.08	47	4.25	45	6.66	42	9.52	40.66
Caracas	100	7.79	50	2	49	4.08	48	2.08	47	17.02	39	23.07	53.79
Torry	100	9.10	50	4	48	2.08	47	6.38	44	9.09	40	10.00	41.10
Şimşek	100	37.13	50	0	50	2.00	49	6.12	46	21.73	36	5.55	73.13

Çizelge 3- Dört domates çeşidinde beslenen *Tuta absoluta*'nın ergin ömrü ve pupa ağırlıkları

Table 3- The longevity and pupae weights of *Tuta absoluta* feeding on four different tomato varieties

Çeşitler	♀	♂	Pupa ağırlığı (mg)
Newton	30.42 ± 0.9 a	25.62 ± 0.6 a	3.52 ± 0.04 a
Caracas	28.75 ± 0.8 a	26.09 ± 0.8 a	3.20 ± 0.07 ab
Torry	29.10 ± 0.6 a	21.50 ± 0.4 b	2.59 ± 0.01 b
Şimşek	29.18 ± 1.2 a	21.67 ± 0.7 b	3.19 ± 0.01 ab

*, aynı sütunda aynı harfi içeren ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir ($P \leq 0.05$)

erkeklerin ömürleri, adı geçen araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Çiftleşmiş erkeklerin ömrü Torry ve Şimşek çeşitlerinde daha az olmuştur. Adı geçen araştırmacıların çiftleşmiş dişilerde 23, çiftleşmemiş dişiler ise 28 gün olarak buldukları sonuç, bu çalışmada tüm domates çeşitlerinden elde edilen üzerinde beslenen dişilerin ömürleri ile benzerlik göstermektedir.

Farklı domates çeşitleri üzerinde beslenen *T. absoluta*'nın larvaları, pupa olduktan bir gün sonra tartılmıştır. Pupalardan ağırlıkları Çizelge 3'te verilmiştir. Pupa ağırlığı, en fazla Newton çeşidinde, en az Torry çeşidinde bulunmuştur. Caracas çeşidi ile Newton ve Şimşek çeşitleri arasındaki fark önemsiz, Torry çeşidi arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P>0.05$). Pereyra & Sánchez (2006), yaptıkları çalışmada çeşit ismini belirtmeden domates üzerinde beslenen *T. absoluta*'nın ortalama pupa ağırlığının 3.44 mg olduğunu bildirmiştir. Bu veri Newton çeşidinden elde edilen değer ile benzerlik göstermektedir.

T. absoluta'nın dört domates çeşidi ile beslendikten sonra bıraktıkları günlük ve toplam yumurta sayıları Çizelge 4'te verilmiştir. Ortalama günlük yumurta sayısı en fazla Torry çeşidinde bulunmuştur. Newton ve Torry çeşitleri arasındaki fark önemsiz bulunurken, bu çeşitler ile Caracas ve Şimşek çeşitleri arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Bir dişinin ortalama günlük ve ömrü boyunca toplam bıraktığı yumurta sayıları domates çeşidine bağlı olarak belirgin bir şekilde farklılık göstermiştir. Newton ve Torry çeşitleri arasındaki fark önemsiz, bu çeşitler ile Caracas ve Şimşek çeşitleri arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Ovipozisyon süreleri genelde çok kısa olan

bu türün dişilerinin en uzun 7.37 (5-13) ile Newton çeşidi üzerinde olmuş ve diğer çeşitlerle arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Pereyra & Sánchez (2006), *T. absoluta* dişilerinin domates yaprakları üzerinde ortalama 132.7 adet yumurta bıraktığını bildirmektedir. Torres et al (2001), dişi üretkenliğinin 60-120 adet yumurta arasında değişebildiğini, Fernandez & Montagne (1990), dişilerin ömrü boyunca en fazla 260 adet yumurta bırakabileceğini bildirmişlerdir. Bu sayının çalışmada elde edilen değerlerin çok üzerinde olduğunu görülmektedir. Bunun kullanılabilecek domates çeşidinin farklı olmasından çok, bu çalışmada asıl amacın yaşam çizelgesi oluşturma olması nedeniyle, dişilerin sadece bir kez çiftleştirilmelerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Venezuela'da yürütülen bir laboratuvar çalışmasında, dişilerin 20 günden fazla yumurta bırakabildiği, yumurtaların % 72.3'ünün ilk 5 günde, % 90'ının ise ilk 10 günde bırakıldığı ayrıca, 94 yumurtanın % 96.8'inin sabah 06⁰⁰-09⁰⁰ saatleri arasında açıldığı bildirilmiştir (Fernandez & Montagne 1990). Farklı domates çeşitlerinin, üzerinde beslenen domates güvelerinden elde edilen verilerden yararlanılarak, her domates çeşidi için ayrı ayrı yaşam çizelgeleri hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 5'de verilmiştir. Ayrıca tüm domates çeşitlerine ait yaşam çizelgesi eğrileri Şekil 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 5'de görüldüğü gibi, "net üreme gücü (Ro)" Torry çeşidinde 64.6 dişi dişi⁻¹ döl⁻¹ ile en yüksek saptanmış, Newton, Caracas ve Şimşek çeşitlerinde sırasıyla 55.8, 47.5 ve 35.8 dişi dişi⁻¹ döl⁻¹ olarak bulunmuştur. Pereyra & Sánchez (2006), Domates güvesi dişilerinin Ro değerini, domateste 48.9 ve patates üzerinde 14.4 dişi dişi⁻¹ döl⁻¹ olduğunu bildirmektedir.

Çizelge 4- *Tuta absoluta* dişilerinin dört domates çeşidi üzerindeki ovipozisyon süreleri ve yumurta sayıları

Table 4- The oviposition durations and laid eggs number of *Tuta absoluta* females on four tomato varieties

Çeşitler	Bırakılan yumurta sayısı		Min-Max	Ovipozisyon süresi	
	Günlük	Toplam		Ortalama	Min-Max
Newton	8.90 ± 0.68 a*	108.84 ± 8.84 a	50-194	7.37±0.48 a	5-13
Caracas	7.76 ± 0.73 b	80.31 ± 7.50 b	36-139	5.81±0.36 bc	4-8
Torry	9.48 ± 0.46 a	109.90 ± 5.45 a	56-144	6.25±0.39 b	3-10
Şimşek	5.40 ± 0.72 c	67.53 ± 11.7 c	8-131	5.44±0.65 c	3-11

*, aynı sütunda aynı harfi içeren ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir ($P \leq 0.05$)

Popülasyon artışını gösteren en önemli parametrelerden biri olan “kalıtsal üreme yeteneği (r_m)” en yüksek olarak 0.173 dişi dişi⁻¹ gün⁻¹ ile Torry çeşidinde, en düşük ise 0.150 dişi dişi⁻¹ gün⁻¹ ile Şimşek çeşidinde bulunmuştur. Caracas ve Newton çeşitlerinde ise sırayla 0.159 ve 0.169 dişi dişi⁻¹ gün⁻¹ olmuştur. Elde edilen sonuçlar, Jack-knife yöntemi ile karşılaştırılmış ve Caracas ile Şimşek çeşidinin arasındaki farkın önemsiz olduğu ayrıca, Torry ve Newton çeşitleri ile arasındaki farkın da önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Pereyra & Sánchez (2006), *T. absoluta* ile yaptıkları çalışmada, çeşit ismi belirtmeksizin kalıtsal üreme yeteneğinin (r_m), domates üzerinde 0.14 dişi dişi⁻¹ gün⁻¹ olduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmada kullanılan tüm çeşitlerden elde edilen

kalıtsal üreme yeteneği değerleri, araştırmacıların kullandığı domates çeşidinden daha yüksek olmuştur. Ortalama döl süresi (T_0), çalışmada kullanılan tüm domates çeşitlerinde hemen hemen birbirine yakın bulunmuştur. Pereyra & Sánchez (2006), çeşit belirtmeksizin domates üzerinde yaptıkları yaşam çizelgeleri çalışmasında ortalama döl süresinin (T_0), 27.98 gün olduğunu bildirmektedir. Bu çalışma sonuçları ile arasındaki farkın çeşit farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4. Sonuçlar

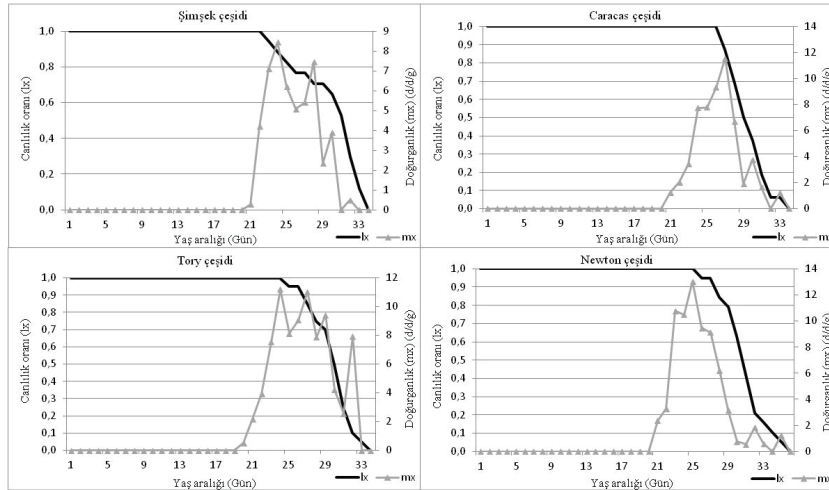
Sonuç olarak, larvaları Şimşek domates çeşidi üzerinde beslenen Domates güvesi dişilerinin net üreme gücü (R_0) ve kalıtsal üreme yeteneğinin (r_m) diğer çeşitler üzerinde beslenenlere göre daha düşük

Çizelge 5- *Tuta absoluta*'nın dört domates çeşidi üzerindeki yaşam çizelgesi parametreleri

Table 5- The life table parameters of *Tuta absoluta* on four tomato varieties

Çeşitler	R_0 (dişi dişi ⁻¹ döl ⁻¹)	r_m (dişi dişi ⁻¹ gün ⁻¹)	T_0 (gün)
Newton	55.8	0.169 b *	23.7
Caracas	47.5	0.159 c	24.3
Torry	64.6	0.173 a	24.1
Şimşek	35.8	0.150 c	23.9

*, aynı sütunda aynı harfi içeren ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir ($P \leq 0.05$)



Şekil 2- Dört domates çeşidi üzerinde beslenen *Tuta absoluta*'nın yaşam ve doğurganlık eğrileri

Figure 2- The life and fecundity curves of *Tuta absoluta* feeding on four tomato varieties

bulunmuştur. Ayrıca bu çeşit üzerinde beslenen larvalardan elde edilen ergin dişiler diğer çeşitlerde beslenenlere göre daha az yumurta bırakmıştır. Bu sonuç da bu çeşidin çoğalma açısından domates güvesi için uygun bir çeşit olmadığını göstermektedir. Ayrıca Şimşek çeşidi üzerinde beslenen larvalarda ölüm oranı diğer çeşitlerle beslenenlerden daha yüksek olmuştur. Bunlara ek olarak Şimşek çeşidi üzerinde beslenen larvalardan elde edilen dişilerin bıraktıkları yumurtaların açılma oranı diğer çeşitlerden daha düşük olmuş ve yumurta açılma süresinin de daha uzun olması böceğin üreme kapasitesini azaltmıştır. Bütün bu sonuçlar göz önüne alındığında, Şimşek domates çeşidinin, çalışmada kullanılan diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında *T. absoluta*'nın üreme ve yaşamını sürdürebilmesi için olumsuz özelliklere sahip olduğu bulunmuştur. Bundan dolayı bu çeşidin üreticiler tarafından dikiminin tercih edilmesinin Domates güvesine karşı mücadelede önemli bir kültürel önlem olabileceği kanısına varılmıştır.

Teşekkür

3511-YL1-13 nolu proje çerçevesinde bu çalışmaya maddi destek sağlayan Süleyman Demirel Üniversitesi Rektörlüğü, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Başkanlığına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Barrientos R, Apablaza J, Norero A & Estay P (1998). Temperatura Base y constante termica de desarrollo de la polilla del tomate, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Ciencia e Investigacion Agraria* **25**(3): 133-137
- Birch L C (1948). The intrinsic rate of naturel increase on an insect population. *Journal of Animal Ecology* **17**: 15-26
- Caponero A (2009). Solanacee, Rischio in serre. resta alta l'attenzione alla tignola del pomodoro nelle colture protette. *Culture Protette* **10**: 96-97
- EPPO (2005). *Tuta absoluta*. Data sheets on quarantine pests. *European and Mediterranean Plant Protection Organization Bulletin* **35**: 434-435 (Access date: 22.04.2010)
- EPPO (2009). Reporting service-Pest & Diseases. No 8, Paris, 2009-08-01 (Access date: 02.02.2010)

- EPPO (2010). Reporting service-Pest & Diseases. No 1, Paris, 2010-01-01 (Access date: 08.02.2010)
- Erlor F, Can M, Erdoğan M, Ateş A Ö & Pradier T (2010). New record of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on Greenhouse-grown tomato in southwestern Turkey (Antalya). *Journal Entomology Sciences* **45**(4): 1-2
- Estay P (2000). Polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) [www document] URL http://alerce.inia.cl/docs/_Informativos/Informativo09.pdf (Access date: 02.02.2010)
- Fernandez S & Montagne A (1990). Biologica del minador del tomate, *Scrobipalpa absoluta* (Meyrick). *Bollettin Entomologia Venezuela* **5**(12): 89-99
- Howe R W (1953). The rapid determination of the intrinsic of increase of an insect population. *Annals of Applied Biology* **40**: 134-151
- Izhevsky S S & Orlinsky A D (1988). Life history of the importes *Scymnus (Nephus) reunioni* (Col.: Coccinellidae) predator of mealbugs. *Entomophaga* **33**(1): 101-114
- Kılıç T (2010). First record of *Tuta absoluta* in Turkey. *Phytoparasitica* **8**(3): 243-244
- Lietti M M M, Botto E & Alzogaray R A (2005). Insecticide resistance in argentine populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology* **34**(1): 113-119
- Meyer J S, Ingersoll C G, Mc Donald L L & Boyce M S (1986). Estimating Uncertainty in population growth rates: jackknife vs. bootstrap techniques. *Ecology* **67**: 1156-1166
- Miranda M M M, Picanco M, Zanuncio J C & Guderis R N C (1998). Ecological life table of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Biocontrol Sciences Technology* **8**: 597-606
- Pereyra P C & Sanchez N E (2006). Effect of two solanaceous plants on developmental and population parameters of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae). *Neotropical Entomology* **35**: 671-676
- Sokal R R & Rohlf F J (1995). Biometry. Third edition. Freeman and Co., New York
- Torres J B, Faria C A, Evangelista W S & Pratisoli D (2001). Within plant distribution of leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) immatures in processing tomatoes, with notes on plant phenology. *International Journal of Pest Management* **47**(3): 173-178
- Watson T F (1964). Influence of host plant condition on population increase of *Tetranychus telarius* (L.) (Acarina: Tetranychidae). *Hilgardia* **35**: 273-322