



## ***Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın Laboratuvar Koşullarında Farklı Patates Çeşitleri Üzerindeki Yaşam Çizelgesi Parametreleri**

**Nur TÜREN<sup>1</sup>, Bülent YAŞAR\*<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 32060, Isparta

(Alınış Tarihi: 05.11.2014, Kabul Tarihi: 23.02.2015)

### **Anahtar Kelimeler**

*Tuta absoluta*  
Patates  
Yaşam çizelgesi  
Net üreme gücü  
Kalıtsal üreme kapasitesi  
Ortalama döl süresi

**Özet:** Bu çalışma, 25±1 °C sıcaklık, % 65 ±5 orantılı nem ve 16/8 saat aydınlık/karanlık koşulları sahip iklim odasında yürütülmüştür. *Tuta absoluta*'nın, Alegria, Marabel, Marfona ve Lady Olympia patates çeşitlerindeki gelişme süreleri, ölüm oranları ve yaşam çizelgeleri çalışılmıştır. *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerinin toplam gelişme süreleri, Alegria, Marabel, Marfona ve Lady Olympia çeşitlerinde sırasıyla 24.22, 21.00, 25.75 ve 27.50 gün olmuştur. Toplam ölüm oranları ise Alegria, Marabel, Marfona ve Lady Olympia patates çeşitlerinde sırasıyla % 26.7, 33.3, 30 ve 40 olarak saptanmıştır. *T. absoluta*'nın bu patates çeşitlerinde net üreme gücü (R<sub>0</sub>) sırasıyla 13.39, 8.31, 8.25 ve 4.98 dişi/dişi/döl; kalıtsal üreme yeteneği (r<sub>m</sub>) 0.088, 0.081, 0.073 ve 0.056 dişi/dişi/gün; ortalama döl süresi (T<sub>0</sub>) 29.6, 25.7, 29.0 ve 28.7 gün olmuştur. Tüm parametreler incelendiğinde *T. absoluta*'nın denemeye alınan tüm patates çeşitlerinde gelişmesini tamamladığı ve üremesi sürdürülebildiği bulunmuştur. Ancak Alegria'nın bu tür için en uygun çeşit olduğu belirlenmiştir.

## **The Life Tables of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on Different Potato Varieties**

### **Keywords**

*Tuta absoluta*  
Potato  
Life table  
Net reproductive rate  
Intrinsic rate of increase  
Mean generation time

**Abstract:** This study was conducted under laboratory conditions at 25±1 °C, % 65±5 relative humidity and 16:8 LD photoperiod. The developmental period, mortality rates and life tables of *Tuta absoluta* on the potato varieties of Alegria, Marabel, Marfona and Lady Olympia were studied. Total developmental durations of the immature stages were 24.22, 21.00, 25.75 and 27.50 on the potato varieties of Alegria, Marabel, Marfona and Lady Olympia, respectively. Total mortality rates of the immature stages were 26.7, 33.3, 30 and 40% on the potato varieties of Alegria, Marabel, Marfona and Lady Olympia, respectively. The life-tables' parameters of *Tuta absoluta* on Alegria, Marabel, Marfona and Lady Olympia potato varieties were found for net reproductive rates (R<sub>0</sub>) as 13.39, 8.31, 8.25 and 4.98 females/females/generation, intrinsic rate of increase (r<sub>m</sub>); 0.088, 0.081 and 0.073, 0.056 females/female/day, mean generation time (T<sub>0</sub>); 29.6, 25.7, 29.0 and 28.7 day, respectively. When all parameters investigated, it was found that *T. absoluta* could complete their development and be reproduced on all potato varieties. But, Alegria was determined as the most suitable variety for this pest.

### **1. Giriş**

Ülkemiz tarımı ve ekonomisi açısından önemli bir konuma sahip olan patates, anavatanı Güney Amerika olan bir kültür bitkisidir. Ülkemizde geniş alanlarda tarımı yapılan bu kültür bitkisinin ihracatımızda da önemli bir payı vardır. Yumruları % 20-30 civarında nişasta, % 2 civarında protein, B1, B2 ve C vitaminleri ile bazı mineral maddeler içermektedir. Bu özellikleri

neniyle gerek endüstri ham maddesi ve gerekse de insan beslenmesindeki kullanımı açısından tahıllardan sonra gelen önemli bir kültür bitkisidir (Alisdair vd., 2001).

Geniş alanlara ekimi yapılan, ihracatımızda önemli bir yere sahip olan patateste birçok hastalık ve zararlı üretimde önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır. Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)] her ne kadar domates

bitkisini tercih etmekle birlikte, patates (*Solanum tuberosum* L.), patlıcan (*Solanum melongena* L.) ve tütün (*Nicotiana tabacum* L.) gibi Solanaceae familyasına ait kültür bitkilerinde de beslenmektedir (Vargas, 1970).

*Tuta absoluta* ülkemizde ilk olarak Ağustos 2009'da Ege Bölgesi'nde İzmir iline bağlı Urla ilçesinde domates bitkileri üzerinde saptandığı bildirilmiştir. Zararlı aynı yıl içerisinde diğer illerde yapılan sürveyler sonucu Çanakkale ve Muğla illerinde feromon tuzaklarda saptandığı bildirmektedir (Kılıç, 2010). Akdeniz Bölgesi'nde ise ilk kez Ocak 2010'da Antalya'nın Kumluca ilçesinde ticari bir domates serasında saptanmıştır. Ancak uygun ekolojik koşullara sahip olan ülkemizde hızla yayılmakta olan zararlı, 2010 Ağustos'a kadar Akdeniz ve Ege Bölgelerinin tüm alanlarına bulaşmış olup daha önce zararlının saptanmadığı diğer bölgelere de hızla yayılmaya devam ettiği bildirilmiştir (Erler vd., 2010; Pehlevan ve Kovancı, 2013).

Güney Amerika kökenli bir zararlı olan *T. absoluta*'nın domatesin en önemli zararlılarından birisi olduğu belirtilmektedir (Barrientos vd., 1998; Miranda vd., 1998). Bu zararlı patates bitkisinde sadece toprak üstü aksamında beslendiği için yumru gelişimini doğrudan etkilememesine karşılık uygun iklim koşullarında yaprakta yoğun beslenmeleri sonucunda verimi düşürmektedir. Bu nedenle domates güvesi patates bitkisi için de zararlı konumundadır. *T. absoluta*'nın 2009 yılında ülkemize giriş yapmasıyla domates yetiştiriciliğinin yoğun olduğu illerde ekonomik öneme sahip bir zararlı konumuna geçmiştir (Erler vd., 2010).

Maia vd. (2000), popülasyon büyümesinin tahmininde yaşam çizelgeleri ile elde edilebildiğini, çünkü yaşam çizelgelerinin popülasyonun üreme ve ölüm verilerini analiz ettiğini bildirmektedir. Yaşam çizelgeleri ile ilgili beş ana parametrenin; kalıtsal üreme yeteneği ( $r_m$ ), net üreme gücü ( $R_0$ ), ortalama döl süresi ( $T_0$ ), popülasyon ikiye katlanma süresi (DT) ve üreme gücü sınırı ( $\lambda$ ) olduğunu bildirmektedir.

İleride yapılacak çalışmalara temel oluşturması bakımından bu çalışmada, domates güvesinin farklı patates çeşitleri üzerinde gelişme süresi, ölüm oranı, bıraktığı yumurta sayısı, ömür uzunluğu, yumurta açılma oranları gibi bazı biyolojik parametreler araştırılarak yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyali Niğde Patates Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen Alegria, Marabel, Marfona, Lady Olympia patates çeşitleri ve Antalya ili Kumluca ilçesinden getirilen ve üretim odalarında bir döl üretilmiş olan domates güvesi oluşturulmuştur.

25 cm çapındaki saksılara ekilen patates bitkileri  $25\pm 1$  °C sıcaklık, %  $65\pm 5$  orantılı nem ve 16/8 saatlik aydınlanma süresindeki iklim odasına yerleştirilmiştir. Çalışmalar 25 cm çapındaki saksılardaki 15 cm çapında Petri kapları içerisine alınan patates yaprakları üzerinde yürütülmüştür. Bu düzenekte Petri kaplarına 100 cm uzunluğundaki teller ortası yaylı olacak şekilde ve Petri kaplarına yapıştırılacak kısmı ise bir halka oluşturarak silikon makinesiyle Petri kabının tam ortasına yapıştırılmıştır. Petri kapları bitki dalının girebileceği şekilde kesilmiş ve kesilen kısım şeffaf bantla yapıştırılmıştır. Bitki dalı konulduktan sonra ise zararlının kaçışını engellemek için küçük sünger parçaları eklenmiştir. Petri kaplarının kapaklarının üzeri ve alt kısmında yaklaşık 5 cm yarıçapında delikler açılarak organze tül ile kapatılmış ve böylece havalandırma sağlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Domates güvesinin üretiminde kullanılan sistem

Denemede kullanılan domates güveleri, laboratuvarında bir döl üretildikten sonra bunların bıraktıkları yumurtalar kullanılarak çalışmalar başlatılmıştır. Çalışmalar tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 farklı patates çeşidinde yürütülmüştür. Her çeşitte toplam 30 birey (Tekerrür) kullanılmıştır. Yumurtalar 1 numaralı fırça yardımı ile Petri içerisindeki her patates yaprağına bir adet olacak şekilde bırakılmıştır. Yumurtaların açılma süresi, larvaların dönem süreleri ve ölüm oranları her gün takip edilerek not edilmiştir.

Aynı patates çeşidinde beslenmiş ve pupadan çıkan erginler organize tülle oluşturulmuş aynı çiftleştirme kafesine alınmıştır. Kafes içlerine erginlerin beslenmesi için % 15'lik ballı solüsyon hazırlanıp konulmuştur. Erginler 5 gün kafes içerisinde bekledikten sonra tekrar ayrı Petri kaplarına teker

teker alınmış ve içerisine % 15 oranında sulandırılmış bala batırılmış pamuk bırakılmıştır.

Cinsiyet belirlemede çiftleştikten sonra yumurta verenler dişi olarak kabul edilmiştir. Her gün aynı saatte kontroller yapıp, bırakılan yumurtalar fırça yardımıyla alınarak içerisine nemli kurutma kâğıdı konulan Petri kaplarına bırakılmıştır. Bu kaplardaki yumurtaların açılmaları 24 saatte bir stereobinoküler mikroskop altında gözlemlenerek, günlük açılma oranları belirlenmiştir. Erkek bireylerin ise sadece yaşam süreleri tespit edilmiştir.

Domates güvesi erginlerinin 15 cm çaplı Petri kapları içinde beslenmeleri sağlanarak bıraktıkları yumurta sayıları ve canlılık oranları saptanıp yaşam çizelgeleri çıkarılmıştır. Yaşam çizelgelerinin oluşturulmasında (Birch, 1948)'ün önerdiği (Howe, 1953) ve (Watson, 1964)'ün geliştirmiş olduğu aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$1 = \sum e(-rm.x) lx.mx \quad (1)$$

Bu formülde;

$lx$  = x yaştaki bireylerin 1'e göre canlılık oranları

$mx$  = 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  $R_0$  ise  $lx$  ve  $mx$  değerlerinin günlük çarpımlarının toplanması ile hesaplanmıştır (Birch, 1948; Izhevsky ve Orlinsky, 1988).

$$R_0 = \sum lx.mx \quad (2)$$

Bu veriler elde edildikten sonra ortalama döl süresi ( $T_0$ );  $T_0 = LnR_0/rm$  formülü ile hesaplanmıştır (Birch, 1948).

Yaşam çizelgelerinden elde edilen  $rm$  değerleri Jackknife yöntemi kullanılarak değerler elde edilmiştir (Sokal ve Rohlf, 1981; Meyer vd., 1986). Bu formül aşağıda verilmiştir.

$$J rmi = (rmt.n-rmij.(n-1)) \quad (3)$$

Popülasyonun ikiye katlanma süresi "DT";  $DT = \ln 2/r_m$  (Kairo ve Murphy, 1995) ve üreme gücü sınırı ( $\lambda$ );  $\lambda = e^{rm}$  formülü ile hesaplanmıştır (Birch, 1948).

Çalışmada elde edilen tüm değerler Varyans Analizi (ANOVA) tekniği ile değerlendirilmiştir. Grup ortalamaları arasındaki farklılıkları saptamak çoklu karşılaştırma yöntemlerinden TUKEY testi kullanılmıştır ( $P=0.05$ ). Çalışmada SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır (SPSS, 2014).

### 3. Bulgular

Dört farklı patates çeşidi üzerindeki *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ile ilgili veriler Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Dört farklı patates çeşidi üzerindeki *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri (gün)

Ergin öncesi dönemler	Patates Çeşitleri (Ortalamalar $\pm$ SH, $x^1$ )							
	n	Alegria	n	Marabel	n	Marfona	n	L. Olympia
Yumurta	30	3.00 $\pm$ 0.00 b*	30	2.83 $\pm$ 0.16 b	30	4.00 $\pm$ 0.00 a	30	4.33 $\pm$ 0.21 a
I. Larva	28	3.78 $\pm$ 0.14 b	28	3.00 $\pm$ 0.00 c	27	4.00 $\pm$ 0.00 ab	29	4.33 $\pm$ 0.21 a
II. Larva	28	3.89 $\pm$ 0.20 a	24	3.33 $\pm$ 0.21 a	26	3.38 $\pm$ 0.18 a	28	3.67 $\pm$ 0.21 a
III. Larva	28	3.33 $\pm$ 0.16 a	24	3.17 $\pm$ 0.16 a	26	3.38 $\pm$ 0.18 a	25	3.50 $\pm$ 0.22 a
IV. Larva	25	3.33 $\pm$ 0.16 ab	23	2.83 $\pm$ 0.30 b	26	3.83 $\pm$ 0.18 a	24	3.67 $\pm$ 0.21 ab
Pupa	24	6.89 $\pm$ 0.38 ab	23	5.83 $\pm$ 0.30 b	21	7.63 $\pm$ 0.32 a	22	8.00 $\pm$ 0.25 a
Toplam	-	24.22 $\pm$ 0.46 b	-	21.0 $\pm$ 0.57 c	-	25.75 $\pm$ 0.49 ab	-	27.50 $\pm$ 0.42 a

\*Aynı satırda aynı harfi içeren harfler istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir ( $P=0.05$ ).

*Tuta absoluta*'nın her bir biyolojik dönemi ayrı olarak incelendiğinde yumurta açılma süresi en uzun Lady Olympia ve Marfona çeşitlerinde sırasıyla 4.33 ve 4 gün olarak bulunmuştur. Lady Olympia ve Marfona çeşitleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmazken ( $P \geq 0.05$ ), bu çeşitler ile Marabel ve Alegria çeşitleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). EPPO (2005), domates güvesinin domates bitkisi üzerinde yumurtanın açılma süresinin 4-5 gün olduğunu belirtmektedir. Bu sonuçlar Lady Olympia ve Marfona çeşitleriyle benzerlik gösterdiği ve çeşitlerin yumurta açılma süreleri üzerine etkili olduğunu söylemek mümkündür. *T. absoluta*'nın I. larva döneminin gelişme sürelerine bakıldığında Lady Olympia, Marabel ve Alegria çeşitleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). Marabel çeşidinde ise bu sürenin en kısa olduğu bulunmuştur (Tablo 1).

Domates güvesinin II. ve III. larva dönem süreleri açısından dört farklı patates çeşidi arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P \geq 0.05$ ). IV. larva döneminde ise en uzun gelişme süresi Lady Olympia ve Marfona çeşitlerinde olmuştur. En kısa gelişme süresi 2.83 gün olarak Marabel çeşidinde hesaplanırken, bunu 3.33 günle Alegria çeşidi izlemiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda Marabel ile Marfona çeşidi arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ( $P \leq 0.05$ ) (Tablo 1).

Pupa döneminde en kısa gelişme süresi Marabel patates çeşidinde 5.83 gün olarak saptanmıştır. Marabel ile Marfona çeşitleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ) (Tablo 1).

*Tuta absoluta*'nın ergin oluncaya kadar ki toplam gelişme süresine baktığımızda en yüksek gelişme süresi 27.5 gün olarak Lady Olympia çeşidinde en kısa süre ise 21.0 gün olarak Marabel çeşidinde görülmüştür. Sonuçlar değerlendirildiğinde çeşitler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ( $P \leq 0.05$ ) (Tablo 1).

Farklı patates çeşitleri üzerinde beslenen *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerinin ölüm oranları incelendiğinde, yumurta dönemindeki ölüm oranı en fazla Marfona, en az Lady Olympia çeşidinde bulunmuştur. Marabel ve Alegria patates çeşitlerinde yumurta dönemlerinin ölüm oranları % 6.66 olarak saptanmıştır (Tablo 2). Larva dönemleri üzerindeki ölüm oranları, her patates çeşidinde tüm dönemler için farklı değerler almıştır. Domates güvesinin ergin öncesi dönemleri arasında en fazla ölüm IV. larva döneminde meydana gelirken, en az ölüm II. larva döneminde görülmüştür. Bu sonuçlara göre en

yüksek ölüm oranları I. larva döneminde Marabel, II. larva döneminde Lady Olympia, III. larva döneminde Alegria, IV. larva döneminde Marfona ve pupa döneminde ise Lady Olympia çeşidinde olmuştur (Tablo 2).

En düşük ölüm oranları ise I. larva döneminde hiç ölümün gerçekleşmediği Alegria çeşidinde olurken, II. larva döneminde Lady Olympia çeşidi haricindeki diğer çeşitlerde de ölüm görülmemiştir. Yine en düşük ölüm oranı; III. larva döneminde Marfona, IV. larva döneminde Marabel ve Alegria çeşitlerinde pupa döneminde ise Marfona çeşidinde olmuştur (Tablo 2).

Yapılan çalışmada çeşitler arasında ergin öncesi dönemlerdeki toplam ölüm oranı % 40 olarak en yüksek Lady Olympia çeşidinde, en düşük ölüm oranı ise % 26.66 oranla Alegria patates çeşidinde bulunmuştur (Tablo 2).

**Tablo 2.** Farklı domates çeşitleri üzerinde beslenen domates güvesinin ergin öncesi dönemleri ölüm oranları (%)

Çeşitler	Ergin öncesi dönemlerinin ölüm oranları (%)						Toplam
	Yumurta	I. Larva	II. Larva	III. Larva	IV. Larva	Pupa	
Alegria	6.66	0	0	10	3.33	6.66	26.66
Marabel	6.66	13.33	0	3.33	3.33	6.66	33.33
Marfona	10.00	3.33	0	0	16.66	0	30
L.Olympia	3.33	3.33	10	3.33	6.66	13.33	40

Domates güvesi dişi bireylerinin yaşam süresi, patates çeşitlerine göre farklılık göstermiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre Alegria ve Marabel çeşitleri ile Marfona ve Lady Olympia çeşitleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmazken ( $P \geq 0.05$ ) bu çeşitlerin diğer çeşitlerle aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). Ancak erkek bireylerin yaşam süreleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P \geq 0.05$ ) (Tablo 3).

**Tablo 3.** Farklı patates çeşitleri üzerinde beslenen domates güvesinin dişi ve erkek ömürleri (gün)

Çeşitler	(Ortalamalar $\pm$ SH, x <sup>1</sup> )			
	n	♀	n	♂
Alegria	9	17.11 $\pm$ 0.79 a*	13	14.54 $\pm$ 0.62 a
Marabel	6	15.67 $\pm$ 0.69 a	14	15.00 $\pm$ 0.59 a
Marfona	8	11.50 $\pm$ 0.60 b	13	14.08 $\pm$ 0.57 a
L.Olympia	6	10.50 $\pm$ 0.56 b	12	13.75 $\pm$ 0.38 a

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

Domates güvesi dişi bireylerinin yaşam süresi çeşitlere göre farklılık göstermiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre Alegria ve Marabel çeşitleri ile Marfona ve Lady Olympia çeşitleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmazken ( $P \geq 0.05$ ), bu çeşitlerin diğerleriyle aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). Ancak erkek bireylerin yaşam süreleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P \geq 0.05$ ). Domates güvesi dişilerinin dört farklı patates çeşidi üzerinde bıraktığı günlük ve toplam yumurta sayıları Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** *Tuta absoluta* dişilerinin dört farklı patates çeşidi üzerine bıraktığı ortalama yumurta sayıları

Çeşitler	Yumurta sayıları (Ortalamalar $\pm$ SH, x <sup>1</sup> )			
	Günlük	Min-max	Toplam	Min-max
Marabel	5.46 $\pm$ 0.161 a*	0-22	81.33 $\pm$ 4.73 a	66-99
Alegria	4.39 $\pm$ 0.095 b	0-17	63.00 $\pm$ 2.51 b	53-74
Marfona	4.56 $\pm$ 0.159 b	0-23	45.25 $\pm$ 3.83 c	26-62
Lady Olympia	4.70 $\pm$ 0.409 ab	0-19	43.00 $\pm$ 3.05 c	31-53

\*Aynı sütunda aynı harfi içeren ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir ( $P = 0.05$ ).

Domates güvesinin dört farklı patates çeşitleri üzerinde günlük bıraktığı ortalama yumurta sayıları arasında yapılan istatistiksel analizler sonucunda Alegria, Marfona ve Lady Olympia çeşitleri arasında fark istatistiksel olarak önemli olmazken ( $P \geq 0.05$ ), bu çeşitlerin Marabel çeşidiyle arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ) (Tablo 4).

*Tuta absoluta*'nın dört farklı patates çeşidi üzerinde bırakmış olduğu toplam yumurta sayısı en fazla Marabel çeşidinde 81 adet olurken 43 adet ile en az Lady Olympia çeşidinde bulunmuştur. Marfona ve Lady Olympia çeşitleri arasında fark istatistiksel olarak önemli olmazken ( $P \geq 0.05$ ), bu çeşitlerin diğer iki çeşitle arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ) (Tablo 4).

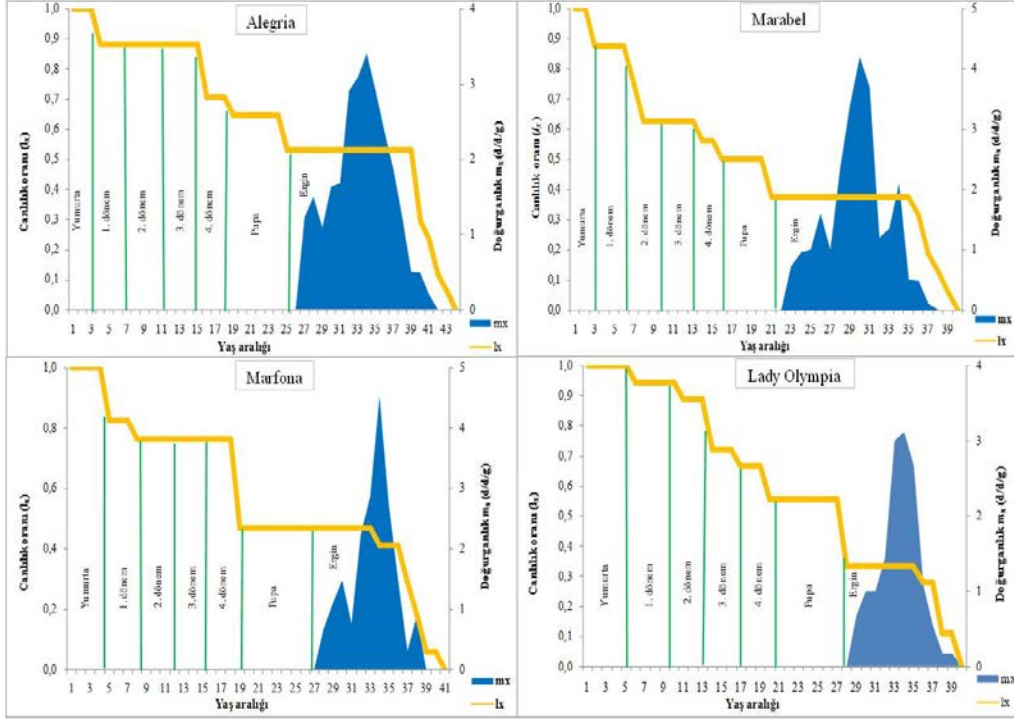
Farklı patates çeşitlerinin yaprakları üzerinde beslenen domates güvelerinden her patates çeşidi için ayrı yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur. Yaşam çizelgeleri oluşturulmasında önemli faktör olan eşey oranları Alegria'da 0.41, Marabel'de 0.3 Marfona'da 0.38 ve Lady Olympia çeşidinde 0.33 (Dişi/(Erkek+Dişi)) olarak bulunmuştur.

Alegria çeşidinde yumurta döneminden başlayarak tekrar ilk yumurtasını verene kadar geçen zaman (1 döl) 26 gün olmuş ve ovipozisyon süresi 40. güne kadar devam etmiştir. Dişi başına bırakılan dişi yavru sayısı ise en fazla 34. günde olmuştur (Şekil 2).

Marabel çeşidinde yumurta döneminden başlayarak tekrar ilk yumurtasını verene kadar geçen zaman 27 gün olmuş ve ovipozisyon süresi 39. güne kadar devam etmiştir. Dişi başına bırakılan dişi yavru sayısı ise en fazla 33. günde olmuştur (Şekil 2).

kadar devam etmiştir. Dişi başına bırakılan dişi yavru sayısı ise en fazla 30. günde olmuştur (Şekil 2).

Marfona çeşidinde yumurta döneminden başlayarak tekrar ilk yumurtasını verene kadar geçen zaman 27 gün olmuş ve ovipozisyon süresi 39. güne kadar devam etmiştir. Dişi başına bırakılan dişi yavru sayısı en fazla 33. günde olmuştur (Şekil 2).



**Şekil 2.** Alegria, Marabel, Marfona ve Lady Olympia patates çeşitleri üzerinde beslenen *Tuta absoluta*'nın yaşam eğrileri ve dişi başına bırakılan dişi yavru sayıları

Lady Olympia çeşidinde yumurta döneminden başlayarak tekrar ilk yumurtasını verene kadar geçen zaman 28 gün olmuş ve ovipozisyon süresi 38. güne kadar devam etmiştir. Dişi başına bırakılan dişi yavru sayısı ise en fazla 33. günde olmuştur (Şekil 2).

Yaşam çizelgelerinde kullanılan önemli parametreler olan “kalıtsal üreme yeteneği ( $r_m$ )” “net üreme gücü ( $R_0$ )” ve “ortalama döl süresi ( $T_0$ )” dört farklı patates çeşidinde domates güvesi için hesaplanarak sonuçlar Tablo 5’de verilmiştir.

**Tablo 5.** *Tuta absoluta*'nın farklı patates çeşitleri üzerindeki yaşam çizelgesi parametreleri

Çeşitler	Yaşam çizelgesi parametreleri (Ortalamalar $\pm$ SH, $x^1$ )			
	$r_m$	$R_0$	$T_0$	DT
<b>Alegria</b>	0.088 $\pm$ 0.0001 a*	13.39 $\pm$ 0.0601 a	29.70 $\pm$ 0.0515 a	5.88
<b>Marabel</b>	0.081 $\pm$ 0.0003 b	8.31 $\pm$ 0.0914 b	25.76 $\pm$ 0.1340 c	5.43
<b>Marfona</b>	0.073 $\pm$ 0.0002 c	8.26 $\pm$ 0.0898 b	29.04 $\pm$ 0.1501 b	6.30
<b>L.Olympia</b>	0.056 $\pm$ 0.0005 d	4.99 $\pm$ 0.0743 c	28.72 $\pm$ 0.2636 b	7.18

\*Aynı sütunda aynı harfi içeren ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir (P=0.05)

Kalıtsal üreme yeteneği ( $r_m$ ) en yüksek 0.088 dişiler/dişi/gün olarak Alegria patates çeşidinde en düşük  $r_m$  değeri ise 0.056 dişi/dişi/gün olarak Lady Olympia patates çeşidinde bulunmuştur. Kalıtsal

üreme yetenekleri ( $r_m$ ) arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur (P $\leq$ 0.05) (Tablo 5).

Net üreme gücü ( $R_0$ ) değerlerine bakıldığında en yüksek  $R_0$  değeri 13.39 dişi/dişi/döl olarak Alegria çeşidinde olurken, en düşük 4.99 dişi/dişi/döl olarak Lady Olympia çeşidinde bulunmuştur. Marabel ve Marfona çeşitleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmazken (P $\geq$ 0.05), bu çeşitlerle Alegria ve Lady Olympia çeşitleri arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur (P $\leq$ 0.05).

Ortalama döl süresi ( $T_0$ ) patates çeşitlerinde Marfona ve Lady Olympia çeşitleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmazken (P $\geq$ 0.05) bunların diğer çeşitlerle arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P $\leq$ 0.05). Ayrıca Alegria ve Marabel çeşitleri arasında fark da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P $\leq$ 0.05).

Popülasyonun ikiye katlanma süresi (DT), en kısa 5.33 gün olarak Marabel çeşidinde, en uzun 7.18 gün olarak Lady Olympia çeşidinde bulunmuştur. Sonuçları karşılaştırdığımızda; Lady Olympia çeşidinde, zararlı popülasyonunun ikiye katlanması için gerekli sürenin daha uzun olacağını göstermektedir (Tablo 5).



Üreme gücü sınırı ( $\lambda$ ), Alegria, Marabel, Marfona ve Lady Olympia çeşitlerinde sırasıyla 1.12, 1.13, 1.11 ve 1.10 (birey/dişi/gün) bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada  $\lambda$  değeri en düşük Lady Olympia çeşidinde bulunmuştur. Bu sonuç Lady Olympia çeşidi için 28.72 gün kadar ortalama döl süresi boyunca popülasyona 4.99 dişi yavru katkıda bulunabileceğini ortaya koymaktadır (Tablo 5).

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Pereyra ve Sánchez (2006), domates güvesinin üzerinde benzer bir araştırmada patates üzerindeki yaşam çizelgesi parametrelerini incelemiştir. Çeşit ismi belirtmeksizin patates üzerinde yapılan çalışmada *T. absoluta*'nın toplam larva döneminin 14.44 gün olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmadaki sonuçların araştırmacıların sonuçlarına benzerlik gösterdiği ve domates güvesinin toplam larva dönemi gelişmesi üzerinde çeşitlerin etkisinin fazla önemli olmadığı düşünülmektedir. Aynı çalışmada dişilerin patates üzerinde ortalama 97.73 yumurta bıraktığını bildirmektedir. Bu değer ortalama yumurta sayısı 81.33 olan Marabel çeşidinden de yüksek bulunmuştur. Araştırmacı, çeşit ismi belirtmediği için tam bir kıyaslama yapmak mümkün olmamaktadır.

Pereyra ve Sánchez (2006), çeşit ismi belirtmeksizin domates güvesiyle patates üzerinde yaptıkları çalışmada, kalıtsal üreme yeteneği ( $r_m$ ) 0.08 dişi/dişi/gün olarak bulduklarını bildirmektedir. Bu çalışmada kullanılan patates çeşidi ile çalışmamızda kullandığımız Alegria (0.088) ve Marabel (0.081) patates çeşitlerindeki  $r_m$  değerleri arasında benzerlik bulunmuştur. Aynı çalışmada  $R_0$  değerini 14.43 dişi/dişi/döl olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar çalışmada kullandığımız ve en yüksek değere sahip Alegria çeşidiyle benzerlik göstermiştir. Yani domates güvesi Alegria çeşidi üzerinde diğer çeşitlerle kıyaslandığında daha az ölüm görülmesi ve eşey oranının daha yüksek olmasından dolayı  $R_0$  değeri de diğer çeşitlerden daha yüksek olmuştur.

Erdoğan ve Babaroğlu (2014), domateste çeşit ismi belirtmeksizin yaptıkları çalışmada ergin erkeklerin 15.8 gün ve ergin dişilerin 18.16 gün ve ortalama döl süresinin 28.25 gün olduğunu bildirmiştir. Araştırmacıların çalışmalarındaki tüm ortam koşullarının bu çalışmadakilerle aynı olmasından dolayı ergin ömürlerinin farklı bulunmasının nedeninin, sadece bu çalışmada patates kullanılmasından kaynaklandığı ancak döl süresinin Lady Olympia çeşidiyle benzerlik gösterdiği bulunmuştur.

Domates güvesi üzerinde yapılan bir çalışmada domates ve patatesin yaşam çizelgesi parametrelerini incelemiştir. Pupa gelişim dönemi en yüksek Bintje patates çeşidinde 10.23 gün, en düşük Nicola patates çeşidinde 7.20 gün olarak bulunduğu bildirilmiştir (Caparros-Megido vd., 2013). Yapılan bu çalışmada pupa gelişim dönemi en yüksek 8 gün olarak Lady

Olympia çeşidinde, en kısa 5.83 gün olarak Marabel çeşidinde bulunmuştur. Yukarıdaki araştırmacıların yapmış olduğu çalışmayla kıyaslandığında pupa gelişim dönemlerinin çalışmada kullanılan patates çeşitleriyle farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Caparros-Megido vd. (2013), yaptıkları çalışmada Bintje, Nicola Charlotte ve Spunta patates çeşitlerinde erginlerin sırasıyla 14.19, 10.45, 12.42 ve 8.22 gün yaşadığını bildirmişlerdir. Yürüttüğümüz çalışmada Lady Olympia patates çeşidinde dişi ömrü 10.50 gün olarak bulunmuş olup Nicola patates çeşidiyle benzerlik göstermiştir. Cuthbertson vd. (2013), domates bitkisi üzerinde yaptıkları farklı sıcaklık denemelerinde 25 °C'de ergin ömrünün 35 gün olduğunu bildirmiştir. Bu da bu böceğin patates bitkisini domatese kıyasla daha az tercih ettiğini göstermektedir.

Aynı çalışmada dişilerin bıraktığı ortalama toplam yumurta sayıları sırasıyla 41.36, 55.50, 25.47 ve 39.15 olarak bildirmişlerdir. Araştırmacının bulduğu değerlerin çalışmadaki değerlerden düşük olduğu görülmüştür. Denemelerin çalışmamıza benzer 24±1 °C sıcaklık, % 65±5 orantılı nem ve 16/8 saatlik aydınlanma süresi koşullarında yapılmış olması göz önüne alınarak aradaki farklılığın araştırmacıların farklı patates çeşitleri kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çekin (2013), Newton, Caracas Torry ve Şimşek domates çeşitlerinde yapmış olduğu çalışmada *T. absoluta*'nın net üreme gücünü ( $R_0$ ) sırasıyla 55.8, 47.5, 64.6 ve 35.8 dişi/dişi/döl olarak bildirmiştir. Bu sonuçlar yapılan çalışmada bulunan sonuçlarla karşılaştırıldığında ( $R_0$ ) değerlerinin çok yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak, yapılan bu çalışmada tüm hesaplamaların yumurta döneminden itibaren yapıldığı için sonuçların araştırmacıya kıyasla daha düşük bulunmuştur.

Tosun (2014), *T. absoluta*'nın Savarona domates çeşidi üzerinde bıraktığı günlük ortalama yumurta sayısını 6.7 adet ve  $r_m$  değerini 0.23 dişi/dişi/gün olarak bulunduğunu bildirmiştir. Araştırmacının bu değerleri, bu çalışmada tüm çeşitlerden elde edilen değerlerden daha yüksek olarak bulunmuştur. Denemelerin benzer koşullarda yapıldığı göz önüne alındığında, aradaki farklılığın araştırmacının çalışmasını domates bitkisi üzerinde yapmış olmasından kaynaklandığı açıktır.

Uchôa-Fernandes vd. (1995), domates güvesi dişilerinin domates üzerinde ömürleri boyunca en fazla 260 adet, Torres vd. (2001), ise 60-120 adet yumurta bıraktığını bildirmişlerdir. Yukarıdaki araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalarla kıyaslandığında çalışmada ortalama yumurta sayısı 81.33 adet ile en fazla olan Marabel çeşidine yakınlık göstermesine karşılık yine de genel olarak araştırmacıların domates bitkisi üzerinde elde ettikleri sonuçlardan düşük olmuştur.

Sonuç olarak, çalışmada *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerinde en yüksek ölüm oranı % 40 olarak Lady Olympia çeşidinde belirlenmiştir. Ayrıca net üreme gücü ve kalıtsal üreme yeteneği değerleri en düşük Lady Olympia patates çeşidinde sırasıyla 4.99 dişi/dişi/döl ve 0.056 dişi/dişi/gün bulunmuştur. Yine en az yumurtayı 43 adet ile Lady Olympia patates çeşidinde beslenen dişiler bırakmıştır. Popülasyonun ikiye katlanma süresinin en uzun ve üreme gücü sınırı da en düşük seviyede yine Lady Olympia çeşidinde bulunmuştur.

Bu sonuçlara göre, kullandığımız dört farklı patates çeşidinin tümünde *T. absoluta*'nın beslenebildiği ve yaşam evrelerini tamamlayabildiği görülmüştür. Kullanılan patates çeşitleri kendi aralarında kıyaslandığında ise *T. absoluta*'nın yaşama ve üremesi için en elverişsiz çeşidin Lady Olympia olduğu ve en az bu çeşitte beslendiği belirlenmiştir.

Farklı araştırma sonuçlarıyla çalışma sonuçlarımızı kıyasladığımızda domates güvesinin patates üzerindeki gelişme süreleri, ölüm oranları ve ortalama yumurta sayılarının bazılarında benzerlik bazılarında ise farklılık görülmüştür. Bunların, çalışmalarda kullanılan patates çeşitlerinin ve ayrıca ortam koşullarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ayrıca domateste yapılan bazı çalışma sonuçlarına göre, domates güvesinin yaşam çizelgesi parametrelerinin patates bitkisinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında domates güvesinin, domates bitkisini patatesten daha fazla tercih ettiğini söylemek mümkündür. Ancak *T. absoluta*'nın ilerleyen zamanlarda patates bitkisine verdiği zararın ekonomik düzeye ulaşması durumunda, alternatif mücadele yöntemi olarak üreticilere Lady Olympia patates çeşidini tercih etmeleri tavsiye edilebilir.

Çalışma süresince yapmış olduğumuz gözlemlere dayanarak, patates yapraklarındaki tüylülük oranının çeşitlere göre farklılık gösterdiğini gözlenmiştir. Tüylülük oranı en fazla Lady Olympia ve en az Marabel patates çeşidinde görülmüştür. Çalışma sonuçlarına bakarak tüylülük oranı en fazla olan Lady Olympia çeşidinde domates güvesinin gelişme süresinin daha uzun, ortalama yumurta sayısının daha düşük, ölüm oranının daha yüksek  $r_m$  ve  $R_0$  değerlerinin ise en düşük olduğu saptanmıştır. Bu durum, tüylülüğün fazla olmasının domates güvesinin beslenmesinde bazı olumsuzluklara neden olabileceği ihtimalini düşündürmektedir. *Solanum berthaultii* Hawkes patates çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada yapraklardaki tüylülük oranının fazla olmasının *Phthorimaea operculella* Zeller (Lep.: Gelechiidae) erginlerinin yumurta bırakmasını % 97 oranında azalttığını bildirilmiştir (Malakar ve Tingey, 2000). Aynı çalışmada yapraklar üzerindeki tüyler alındığında ise yumurta bırakma oranının arttığı, larvaların daha çok beslendiği ve bunun sonunda da

ergin öncesi dönemlerinin kısaldığı bildirilmiştir. Bu çalışmamızdaki gözlemlere dayanarak, bundan sonra yapılacak benzer çalışmalarda tüylülüğün bu zararlıya karşı dayanıklılıkta bir rolü olup olmadığını araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

## Teşekkür

Çalışmamıza 3744-YL1-13 proje no ile maddi destek veren SDÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne ve çalışmada kullanılan patates çeşitlerini gönderen Niğde Patates Araştırma Enstitü Müdürlüğü'ne teşekkürlerimizi sunarız.

## Kaynaklar

Alisdair, R., Fernie, R., Willmitzer, L., 2001. Update on Tuber Formation, Dormancy, and Sprouting Molecular and Biochemical Triggers of Potato Tuber Development. *Plant Physiol.*, 127, 1459-1465.

Barrientos, R., Apablaza, J., Norero, A., Estay, P., 1998. Temperatura Basey 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.

Caparros-Megido, R., Brostaux, Y., Haubruge, E., Verheggen, F.J., 2013. Propensity of the Tomato Leafminer, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), to Develop on Four Potato Plant Varieties. *American Journal of Potato Research*, 90, 255-260.

Cuthbertson A.G.S., Mathers, J.J., Blackburn, L.F., Korycinska, A., Robert, W L., Jacobson, J., Northing, P., 2013. Population development of *Tuta absoluta* (Meyrick)(Lepidoptera: Gelechiidae) under simulated UK glasshouse conditions. *Insects*, 4, 185-197.

Çekin, D., 2013. Farklı Domates Çeşitleri Üzerindeki *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae) (Domates Güvesi)'nin Yaşam Çizelgeleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 30 s, Isparta.

EPP0, 2005. *Tuta absoluta*. Data sheets on quarantine pests. *Bulletin OEPP/EPP0 Bulletin*, 35, 434-435.

Erler, 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 of Entomology Sciences*, 45(4), 1-2.

Erdoğan, P., Babaroğlu, N.E., 2014. Life Table of the Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (Meyrick)

- (Lepidoptera: Gelechiidae). Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University, 31(2), 80-89.
- Howe, R.W., 1953. The Rapid Determination of The Intrinsic of Increases 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) reumoni* (Col.: Coccinellidae) Predator of Mealybugs. Entomophaga, 33(1), 101-114.
- Kairo, M.T.K., Murphy S.T., 1995. The life history of *Rodolia iceryae* Janson (Coleoptera: Coccinellidae) and the potential for use in innoculative releases against *Icerya pattersoni* Newstead (Homoptera: Margarodidae) on coffee. Journal of Applied Entomology, 119, 487-491.
- Kılıç, T., 2010. First record of *Tuta absoluta* in Turkey, Phytoparasitica, 38(3), 243-244.
- Maia, A.H.N., Luiz, J.B., Campanhola, C., 2000. Statistical Inference on Associated Fertility Life Table Parameters Using Jackknife Technique: Computational Aspects. Entomological Society of America, 93(2), 511-518.
- Malakar, R. Tingey, W.M., 2000. Glandular trichomes of *Solanum berthaultii* and its hybrids with potato deter oviposition and impair growth of potato tuber moth. Entomologia Experimentalis et Applicata, 94, 249-257.
- Miranda, M.M.M., Picanco, M., Zanuncio, J.C., Guderres, R.N.C., 1998. Ecological Life Table of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Biocontrol Sciences Technology, 8, 597-606.
- Pehlevan, B., Kovanci, O. B., 2013. Monitoring adult populations of *Tuta absoluta* in field-grown processing tomatoes in northwestern Turkey. Proceedings of the 24th International Scientific-Expert-Conference of Agriculture and Food Industry, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 25-28 September 2013.
- Pereyra, P.C., Sánchez, N.E., 2006. Effect of Two Solanaceous Plants on Developmental and Population Parameters of the Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Neotrop Entomology, 35, 671-676.
- Sokal, R.R., F.J., Rohlf, 1995. *Biometry*. Third ed. Freeman and Co., New York., 887 pp.
- SPSS, 2014. Statistical Program Social Sciences 22.0. <http://www.spss.co.in/spssstatistics.aspx#>.
- 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.
- Tosun H.Ş., 2014. *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin Farklı Çiftleşme Sürelerinin Yaşam Çizelgesi Parametreleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 29 s, Isparta.
- Uchôa-Fernandes M.A., Della-Lucia T.M.C., Villa E.F., 1995. Mating, Ovipositor and Pupation of *Scrobipalpus absoluta* (Metrics) (Lepidoptera: Gelechiidae). Anise of Society Entomological do Brazil, 24, 159-164.
- Vargas, H., 1970. Observaciones Sobre la Biología Enemigos Naturales de las Polilla del Tomate, *Gnorimoschema absoluta* (Meyrick). Depto Agricultura, Universidad del Norte-Africa, 1, 75-110.
- Watson, T.F., 1964. Influence of Host Plant Condition on Population Increase of *Tetranychus telarius* (L.) (Acarina: Tetranychidae). Hilgardia, 35, 273-322.