

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ

Cilt: 23

Aralık - 1983

No.: 4

Tetranychus urticae Koch VE *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae) 'UN DEĞİŞİK SICAKLIK VE NEM KOŞULLARINDA BİYOLOJİLERİ VE HAYAT TABLOLARI¹

Zeliha DÜZGÜNEŞ²

Sultan ÇOBANOĞLU³

ÖZET

Tetranychus urticae Koch ve *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) 'un biyolojileri iki sıcaklık (24°C ve 30°C) ve her sıcaklıkta iki orantılı nem (% 45 ve % 65) koşullarında incelenmiştir. Akarlar fasulye yapraklarında yetiştirilmişlerdir.

T. urticae ve *T. cinnabarinus* gelişmelerini 30°C'de daha kısa sürede tamamlamışlardır. Her iki türe ait bu süre % 45 nemde 24°C de sırasıyla 10.81 ve 11.05 gün iken 30°C de 8.62 ve 7.63 gün olmuştur. İki türde de erkek bireyler dişilerden biraz daha kısa sürede olgunlaşmışlardır.

Dişi ömür uzunluğuna sıcaklık ve nemin tek başlarına ve karşılıklı etkileri önemli bulunmuştur (Çetvel 3). % 65 ve % 45 nemler arasındaki fark, her iki türde 24°C de çok, 30°C ise azdır. En uzun ömür 24°C ve % 65 nemde bulunmuştur. Dişi başına toplam yumurta sayısına türlerin, sıcaklık ve nemin önemli etkileri görülmüş ancak bu etkilerin türden türe değiştiği tespit edilmiştir (Çetvel 2 ve 4).

Dişi ömrünün kısa olduğu koşullarda doğal artış kapasitesi (r_m) daha yüksek bulunmuştur. İki türde de dişi ömrünün kısa olduğu 30°C, % 45 nem koşulunda " r_m " sırasıyla 0.950, 0.936 iken, ömür uzunluğunun fazla olduğu 24°C, % 65 nemde ise belirtilen değerler 0.447 ve 0.440 olmuştur.

GİRİŞ

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra pestisidlerin yaygın kullanılmasıyla tüm dünyada akar (kırmızı örümcek) salgınları görülmeye başlanmış, bu durum da araştırmacıları akarların biyoloji ve ekolojilerini incelemeye yöneltmiştir.

Konuyla ilgili olarak bir yandan birçok akar türünün popu-

1 Yazının Yayın ve Yönetim Kuruluna geliş tarihi: 19.12.1983

2 A.Ü.Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi (Prof.Dr.)-ANKARA

3 A.Ü.Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma Görevlisi-ANKARA

lasyon dinamikleri ve zararları üzerinde tarla denemeleri yapılırken (Simons 1964, Gaaboub et al. 1976), diğer yandan da zararlı tür - lere ait hayat tabloları için daha ayrıntılı çalışmalar sürdürül - müştür (Laing 1969, Hazan et al. 1973, Shih et al. 1976, Carey ve Brad - ley 1982).

Ülkemizde zirai ürünlere zarar veren akarlar üzerinde plan - lı ve programlı çalışmalara 1950'lerde başlandığı söylenebilir. Bun - lardan en önemlileri Düzgüneş (1954 ve 1962), Toros (1974), Dinçer (1975) tarafından yapılmış, ayrıca çeşitli Zirai Mücadele Araştırma Enstitülerinde ilaçlı mücadele denemeleri yürütülmüştür.

Akar popülasyonlarının hayat tablolarının bilinmesi birçok bakımdan önemlidir. Gelişme süresi, ömür uzunluğu, döl verimi ve cin - siyet oranı gibi parametrelerin yaşa ve değişik ekolojik faktörle - re bağlı olarak değişmeleri zararlı ve faydalı bir popülasyonun i - leride ne yönde gelişeceği hakkında fikir verir.

İlk olarak insan popülasyonları için geliştirilmiş olan ha - yat tabloları, böcek popülasyonları için laboratuvar koşullarında Andrewartha ve Birch (1954), doğal koşullarda ise Harcourt (1969) ta - rafından düzenlenmiştir. Doğal popülasyonların hayat tablolarının dü - zenlenmesi, kuşkusuz laboratuvar şartlarında yapılanlarından çok daha güçtür ve bunlara "Ekolojik hayat tabloları" da denmektedir (And - rewartha ve Birch 1954).

Bu düşüncelerden hareketle kürsümüzde 1980-1982 yıllarında Türkiye'nin pek çok bölgesinde kültür bitkilerinin önemli zararlı - larından olan *Tetranychus urticae* Koch ve *T. cinnabarinus* (Boisduval) - un laboratuvar koşullarında hayat tabloları hazırlanmıştır. Bu yapı - lırken aynı zamanda söz konusu türlerin farklı sıcaklık ve nisbi nem şartlarında önemli bazı biyolojik özellikleri de tespit edil - miştir.

MATERYAL VE METOT

Akarların yetiştirilmesi

Deneme materyali olarak, 1977'de Adana'da pamuk tarlasından alınan *T. cinnabarinus* ve 1977 de Kızılcahamam (Ankara)'da kabaktan alınan *T. urticae* numuneleri kullanılmış ve her iki akar türü bodur fasulya çeşidi (*Phaseolus vulgaris* L.) üzerinde yetiştirilmiştir.

Denemeler, sıcaklığı $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve orantılı nemi % ± 5 hassasiyet - le çalışan inkübatörlerde 24°C , 30°C sıcaklık ve % 45, % 65 oran - tılı nem koşullarında gerçekleştirilmiştir. Belirli sıcaklık ve nem - de yetiştirilen akarlar çalışma boyunca 14 saat gün ışığı ve 10 saat karanlık devreler uygulanmıştır.

Biyolojik gözlemler için akarlar nemli pamuk üzerine yer - leştirilen 3 cm çapındaki fasulya yaprak diskleri üzerinde yetiştirilmiştir, disklerin etrafı bağ macunu (tangle foot) ile çevrilmiştir.

Olgunlaşmamış dönemlerde gelişmenin izlenmesi larvadan iti - baren günde iki kez ve stereomikroskop yardımıyla yapılmış, kuruyan

Aralık 1983

yapraklar yenileriyle değiştirilmiştir.

Ergin öncesi dönemleri elde etmek için her bir diske 4 - 5 dişi ve iki erkek konarak bir gün bekletilmiş sonra erginler alınarak bırakmış oldukları yumurtalarda gelişmeler ergin oluncaya kadar izlenmiştir. Her koşulda gözlemler 20 yumurta üzerinde yapılmıştır.

Hayat Tablolarının Hazırlanması

Populasyonun büyüme ve çoğalma hızı dişi sayısına bağlı olduğundan hayat tabloları dişi bireyler için hazırlanmıştır. Bu amaçla her sıcaklık ve nem kombinasyonunda aynı yaştaki 20 dişiden meydana gelen populasyonlar gözleme alınmıştır. Yalnız *T. urticae* 30°C ve % 65 nem ortamında bu gözlemler 15 dişi üzerinde yapılmıştır. Her bir dişi ayrı ayrı gözlenerek günlük yumurta sayısı kaydedilmiş ve dişi ölene kadar buna devam edilmiştir. Hayat tablolarının sütunları, anlamları aşağıda açıklanan harflerle belirtilmiştir.

x: Örneğin alındığı yaş aralığı (akarıların kısa yaşamları dikkate alınarak bir gün olarak seçilmiştir),

l_x : Her x yaş aralığında canlı birey sayısı (gözlenen değerler doğrudan verilebildiği gibi, belli yaş aralığında % canlı olarak da gösterilebilmektedir).

d_x : Belli x yaş aralığı içerisinde ölen birey sayısı

q_x : Birim zamandaki (x yaş aralığındaki) ölüm yüzdesi,

e_x : Belli yaş aralığında beklenen ömür uzunluğu,

L_x : Belli x yaş aralığında (x ile x+1 yaş aralığı süresinde) canlı bireylerin ortalama sayısı, $T_x = \sum L_x$,

Sonuçta beklenen ömür uzunluğunu bulmak için $e_x = T_x / l_x$ işlemi yapılmıştır.

Üreme ile ilgili bilgiler

m_x : Bırakılan yumurta veya yavru sayısı,

$l_x m_x$: Birim yaş aralığında bırakılan toplam yumurta veya yavru sayısı,

m_x 'i hesaplayabilmek için $l_x m_x / l_x$ ifadesi kullanılmıştır.

R_0 : Bir döl süresi içerisinde bırakılan yumurta veya yavru sayısı olup aynı zamanda bir populasyonun üreme hızını da gösterir.

$$R_0 = \sum l_x m_x,$$

T : Ortalama döl süresi veya ortalama generasyon süresi olup

$$T = \frac{\sum l_x m_x x}{\sum l_x m_x} = \frac{\sum l_x m_x x}{R_0},$$

$$\sum l_x m_x$$

$$R_0$$

r_m : Doğal artış kapasitesi olup $\log_e R_0 / T$ eder (Krebs 1972).

SONUÇLAR

Sıcaklık ve nisbi nemin *T. urticae* ve *T. cinnabarinus* gelişimi üzerine etkisi ergin öncesi ve ergin dönemlerinde incelenmiş-

tir (Cetvel 1 ve 2).

Ergin öncesi dönemler

Yumurta döneminin ortalama süresi sıcaklıktan etkilenmekte, ancak orantılı nem değişimlerinden çok fazla etkilenmemektedir.

Aynı sıcaklıkta yumurta inkubasyon süresi *T.urticae* ve *T.cinnabarinus*'da farksızdır.Bu dönem 30°C de, 24°C ye oranla her iki türde ve her iki nemde daha kısadır.Bununla beraber bu dönem diğer bütün-ergin öncesi dönemlerden hatta bunların aktiflerinin toplamından her koşulda daha uzundur.Sıcaklık değiştiği turlere ait ergin öncesi gelişme dönemlerinde görülen farklılık esas itibarile yumurta dönemi süresinde meydana gelen farklılıktan kaynaklanmaktadır.

Ortalama larva ve bundan sonraki sakin dönem süresi denen koşullarda iki türde de hemen hemen aynı olmuştur.Ancak *T.cinnabarinus* % 65 nemde hızlı bir gelişme göstererek diğerlerinde gözlenenlerden daha kısa bir sürede bu dönemi tamamlamıştır.

Protonimf larvadan çok aktiftir.Ölüm de bu devrede larva döneminden daha azdır.Her iki türde de protonimf ve bunu takibeden sakin dönem süresi her deneme koşulunda birbirine yakın bulunmuştur.Bu dönem her iki türde 24°C % 45 nemde en uzundur. *T.urticae* için 24°C, % 65 nem; *T.cinnabarinus* için ise 30°C, % 45 nem,bu dönemin en kısa sürdüğü koşuldur.

Doytonimf,duyarlı bir dönemdir.Bunun aktif ve sakin dönemlerinin süresi,protonimf + sakin dönem süresine yakındır.Doytonimf+sakin süresi,her iki türde de 24°C ve % 65 nemde en uzun,30°C, %65 nem de ise en kısadır.

Ergin

Dişiye oranla gelişmesini daha önce tamamlayan erkek, dişinin sakin doytonimf döneminde onu bekleyerek gömleğini atmasına yardımcı olur ve sonra da onunla çiftleşir.

Sıcaklık aynı kaldıkça nisbi nemin düşmesiyle ergin ömrü de kısalmaktadır.Ancak ömür uzunluğu,her iki tür için de,düşük sıcaklıklarda daha uzundur.Farklı sıcaklık ve nem koşullarında *T.urticae* *T.cinnabarinus* ' da ortalama dişi ömrü Cetvel 2'de verilmiştir.

Dişide ömür uzunluğunun denenenen koşullara bağlı olup olmadığını araştırmak amacıyla elde edilen verilere ait varyans analizi yapılmıştır. Cetvel 3'de verilen sonuçlara göre ergin ömür uzunluğu,denenen türlerde farklı değildir.Sıcaklık ve nemin hem ayrı ayrı hem de birlikte etkileri önemli bulunmuştur.Türxsıcaklık ve tür x nem interaksiyonları ise önemli bulunmamıştır.Daha sonra yapılan Duncan testi sonunda ergin ömür uzunluğu,nem aynı kaldıkça 24°C de, sıcaklık aynı kaldıkça da % 65 nemde ayrı ayrı ve aynı şekilde 24°C, % 65 nem kombinasyonunda diğer koşullardaki sürelerden önemli derecede daha uzun bulunmuştur.Diğer bir deyişle,ömür uzunluğu yönünden 24°C ve % 65 nem en uygun koşulları meydana getirmiştir.Her iki türde 30°C ve % 45 orantılı nemde ömür uzunluğu kısalmaktadır(Cetvel 2).

Aralık 1983

Sözü geçen bu türlerde dişilerde canlı birey yüzdesi denenen koşullarda Şekil 1, 2, 3 ve 4'de görülmektedir.

Yumurta bırakma (Ovipozisyon)
Dişi cinsel olgunluğa eriştikten sonra ilk yumurtanın konulmasına kadar geçen ortalama süre (preovipozisyon) her iki türde ve denenen koşullarda Cetvel 2'de verilmiştir. Buradan görüleceği gibi, *T.urticae* de preovipozisyon 24°C, % 45 ve % 65 orantılı nemde ortalama 0.76 ve 1.30 gün, 30°C ise 1.46 ve 1.30 gün sürmektedir. *T.cinnabarinus*'da aynı değerler 24°C de 2.14, 1.00 gün, 30°C de 0.70 ve 1.42 gündür.

Dişi başına bırakılan toplam yumurta miktarlarına ait ortalamlar da Cetvel 2'de görülmektedir. Elde edilen gözlemlere uygulanan varyans analizinin sonuçlarına göre (Cetvel 4), dişi başına bırakılan toplam yumurta miktarına, tür, sıcaklık ve nemin teker teker etkileri gibi bunların ikili ve üçlü interaksyonları da önemli birer varyasyon kaynağıdır. Duncan testi sonucuna göre tüm koşullarda (biri hariç) *T.urticae*'de dişi başına toplam yumurta üretimi, *T.cinnabarinus*'dan fazla bulunmuştur. Sadece 30°C ve % 65 nemde *T.cinnabarinus*'da bu değer daha yüksektir. Ancak bu, *T.cinnabarinus* da belirtilen koşulda ergin ömrünün daha uzun olmasından ileri gelmiştir. Toplam yumurtadan gün başına düşen miktar yine *T.urticae*'de fazladır. *T.urticae*'de, dişi başına bırakılan toplam yumurta miktarı 24°C ve % 65 nem koşulunda en fazla olmuştur.

Dişi başına bırakılan günlük ortalama yumurta miktarları Şekil 1, 2, 3 ve 4 de görülmektedir. En fazla yumurta 24°C ve % 45 nemde *T.urticae*'de 10.5 yumurta/dişi/gün ile dördüncü günde, *T.cinnabarinus* da ise 7.0 yumurta/dişi/gün ile ergin yaşamının sonuna doğru ve 8. ve 9. günde görülmüş ve bir gün sonra da yumurta bırakma durmuştur (Şekil 1).

24°C ve % 65 orantılı nem koşulunda ise *T.urticae*'de günlük en fazla 10.76 yumurta dokuzuncu günde, *T.cinnabarinus*'da ise en fazla 7.10 yumurta/dişi/gün değeri altıncı günde bulunmuştur (Şekil 2).

30°C ve % 45 orantılı nemde *T.urticae* de en fazla olarak 8.00 yumurta/dişi/gün değeri beşinci günde gözlenirken *T.cinnabarinus*'da bu değer üçüncü günde 13 yumurta/dişi/gün olmuştur (Şekil 3).

30°C ve % 65 orantılı nemde de *T.urticae*, yedinci günde 19.50 yumurta/dişi/gün değeri ile en başta gelirken, *T.cinnabarinus* için aynı koşulda bu değer beşinci ve sekizinci günde 15.25 yumurta/dişi/gün olarak bulunmuştur (Şekil 4).

Bu durumda günde dişi başına bırakılan en fazla yumurta miktarı 19.50 yumurta/dişi/gün ile *T.urticae*'de ve 30°C, % 65 nem koşulunda bulunmuştur.

Hayat tabloları

Gerek *T.urticae* gerekse *T.cinnabarinus* için 24°C, 30°C ve

Cetvel 1. *Tetranychus urticae* Koch ve *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval)'un farklı sıcaklık ve nem koşullarında, yumurta (y), larva (l), protonimf (p), doytö-nimf (d) ve sakin (S₁, S₂, S₃) dönemlerinin ortalama süreleri (gün)

Türler	Dönemler	SICAKLIKLAR			
		24°C		30°C	
		% 45	NEMLER % 65	% 45	NEMLER % 65
<i>Tetranychus urticae</i>	y	5.50±0.08	5.0±0.06	3.90±0.50	3.80±0.05
	l	0.80±0.06	0.96±0.01	0.80±0.07	0.83±0.01
	S ₁	1.09±0.03	0.63±0.04	0.70±0.03	0.68±0.02
	p	1.20±0.06	0.69±0.05	0.80±0.01	0.93±0.02
	S ₂	0.62±0.06	0.65±0.07	0.86±0.01	0.50±0.04
	d	0.79±0.05	0.85±0.03	0.79±0.40	0.50±0.04
	S ₃	0.81±0.04	0.86±0.02	0.77±0.03	0.77±0.03
<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	y	5.30±0.04	5.0±0.45	3.40±0.15	3.50±0.07
	l	1.02±0.97	0.47±0.04	0.86±0.04	0.70±0.04
	S ₁	0.98±0.04	0.85±0.01	0.77±0.04	0.62±0.03
	p	0.86±0.02	0.94±0.01	0.80±0.02	0.80±0.02
	S ₂	1.20±0.01	0.68±0.06	0.70±0.03	0.90±0.02
	d	0.86±0.04	0.96±0.01	0.50±0.02	0.60±0.07
	S ₃	0.83±0.01	0.75±0.02	0.60±0.04	0.30±0.07

% 45, % 65 nem koşullarında hayat tabloları yapılmıştır. Ancak örnek vermek amacıyla sadece 24°C, % 45 nemde *Tetranychus urticae* için hayat tablosunun hazırlanış biçimi Cetvel 5'de gösterilmiştir. Diğer koşullar için ise sonuçta bulunan üreme oranı "Ro", ortalama generasyon süresi "T" ve doğal artış kapasitesi "rm" değerleri, toplu olarak çizelge 6'da verilmiştir. Bu çizelgede görüleceği üzere, aynı sıcaklıkta % 65 nemde her iki türde de "Ro" ve "T" değeri yükselmektedir. Bu generasyonun tamamlanabilmesi için gerekli sürenin % 65 nemde arttığını ortaya koymaktadır.

İki tür için sıcaklıklar yönünden bu değerler karşılaştırılacak olursa *T. urticae*'de 30°C'de "Ro" ve "T" değerleri daha düşük bulunmuştur. *T. cinnabarinus* da ise her iki sıcaklıktaki Ro değerleri (30°C de biraz daha yüksek olmak üzere) birbirine yakın çıkmış, "T" değerleri ise 30°C de 24°C ye oranla daha düşük bulunmuştur.

T. urticae ve *T. cinnabarinus*'da 30°C de her iki nemde bulunan "rm" değerleri daha yüksektir. *T. urticae*'de rm değeri 24°C, % 45

Çetvel 2. *Tetranychus urticae* Koch ve *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval)'da farklı sıcaklık ve nem koşullarında dişilerde ortalama ömür uzunluğu(gün),preovipozisyon süresi(gün)ve dişi başına bırakılan toplam yumurta sayısı

Sıcaklık	Orantılı nem	<i>T.urticae</i>			<i>T.cinnabarinus</i>		
		Dişi ömür uzunluğu (gün)	Preovipozisyon süresi (gün)	Toplam yumurta/dişi	Dişi ömür uzunluğu (gün)	Preovipozisyon süresi (gün)	Toplam Yumurta/dişi
24°C	% 45	5.50 [±] 0.59 (1-12)	0.76 [±] 0.18 (0-2)	19.70 [±] 4.62 (0-75)	7.55 [±] 0.62 (2-13)	2.14 [±] 0.55 (1-5)	8.30 [±] 2.79 (0-45)
	% 65	14.50 [±] 1.89 (2-26)	1.30 [±] 0.19 (0-3)	80.75 [±] 13.88 (0-179)	15.15 [±] 1.68 (2-25)	1.00 [±] 0.11 (0-1)	31 [±] 9.01 (0-115)
30°C	% 45	3.70 [±] 0.29 (2-6)	1.46 [±] 0.16 (1-2)	10.40 [±] 3.04 (0-46)	4.45 [±] 0.59 (1-10)	0.70 [±] 0.30 (0-3)	8.20 [±] 3.93 (0-71)
	% 65	5.26 [±] 0.46 (3-9)	1.30 [±] 0.15 (1-2)	25.26 [±] 9.97 (0-133)	5.90 [±] 0.52 (2-11)	1.42 [±] 0.22 (0-3)	46.25 [±] 8.98 (0-127)

X: Minimum ve maksimum değerler parantez içinde verilmiştir.

Cetvel 3. *Tetranychus urticae* Koch ve *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) ömür uzunluğuna sıcaklık ve nemin etkisini gösterir varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	154	5133.64		
Muameleler	7	2814.25	402.03	
Türler	1	30.6	30.6	1.9
Sıcaklıklar	1	1336.09	1336.09	84.68 ^{XX}
Nemler	1	1060.23	1060.23	67.19 ^{XX}
Tür x sıcaklık	1	17.81	17.81	1.2
Tür x nem	1	8.6	8.6	0.5
Nem x sıcaklık	1	360.2	360.2	22.86 ^{XX}
Tür x sıcaklık x nem	1	0.72	0.72	0.04
Hata	147	2319.39	15.77	

(F.0.01 = 2.23) (F.0.05 = 3.14)

Cetvel 4. *Tetranychus urticae* Koch ve *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval)'da dişi başına bırakılan toplam ortalama yumurta miktarına sıcaklık ve nemin etkisini gösterir varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Genel	154	262450.29		
Muamelelerarası	7	214636.16		
Türler	1	4834.81	4834.81	14.86 ^{XX}
Sıcaklıklar	1	6136.61	6136.61	18.86 ^{XX}
Nemler	1	48884.70	48884.70	150.29 ^{XX}
Tür x sıcaklık	1	15901.64	15901.64	48.88 ^{XX}
Tür x nem	1	2372.99	2372.99	7.29 ^{XX}
Sıcaklık x nem	1	775.5	775.5	2.3
Tür x sıcaklık x nem	1	135730.41	135730.4	417.29 ^{XX}
Hata	147	47814.12	325.26	

(F.0.01 = 3.89); (F 0.05 = 6.81)

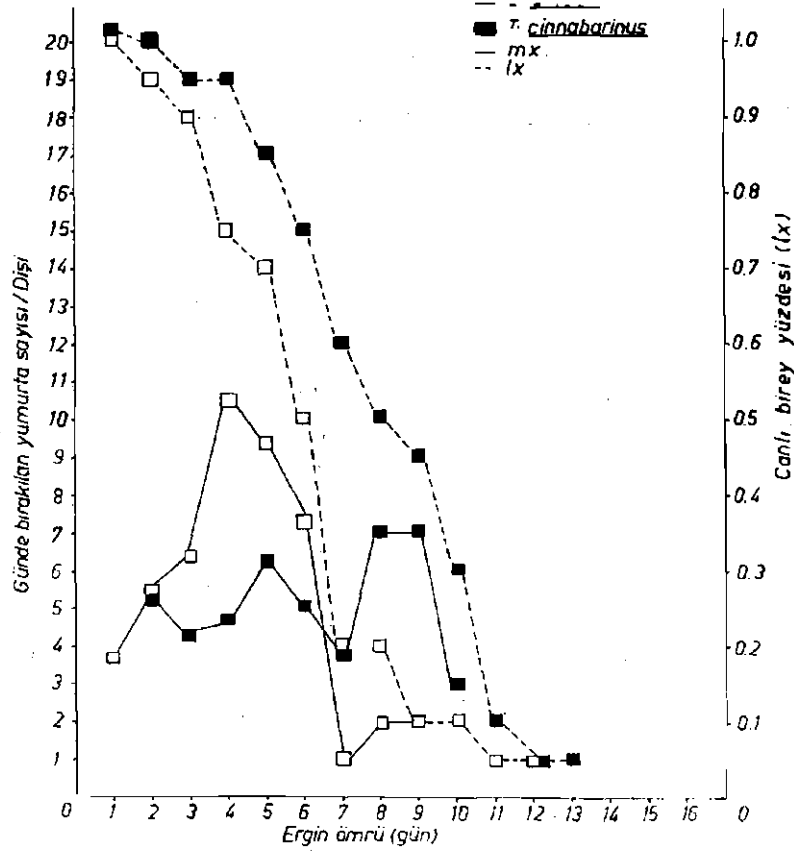
ve % 65 nemde 0.950, 0.447 ve 30°C ise 0.950, 0.800; *T. cinnabarinus* için ise aynı koşullarda sırasıyla 0.709; 0.440 ve 0.936; 0.916 bulunmuştur.

Kısaca, nem sabit kalmak koşuluyla her iki türde 30°C de generasyon süresi "T" daha kısa, doğal artış kapasitesi "n" daha yüksektir.

TARTIŞMA VE KANI

Bu çalışmanın amacı sıcaklık ve nem değişimlerinin *T. urticae* ve *T. cinnabarinus*'un gelişmesine ve üreme gücüne etkilerinin farklı olup olmadığını ortaya koyarak popülasyonlarının ne yönde değişebileceği konusunda bilgi sahibi olmaktır.

Aralık

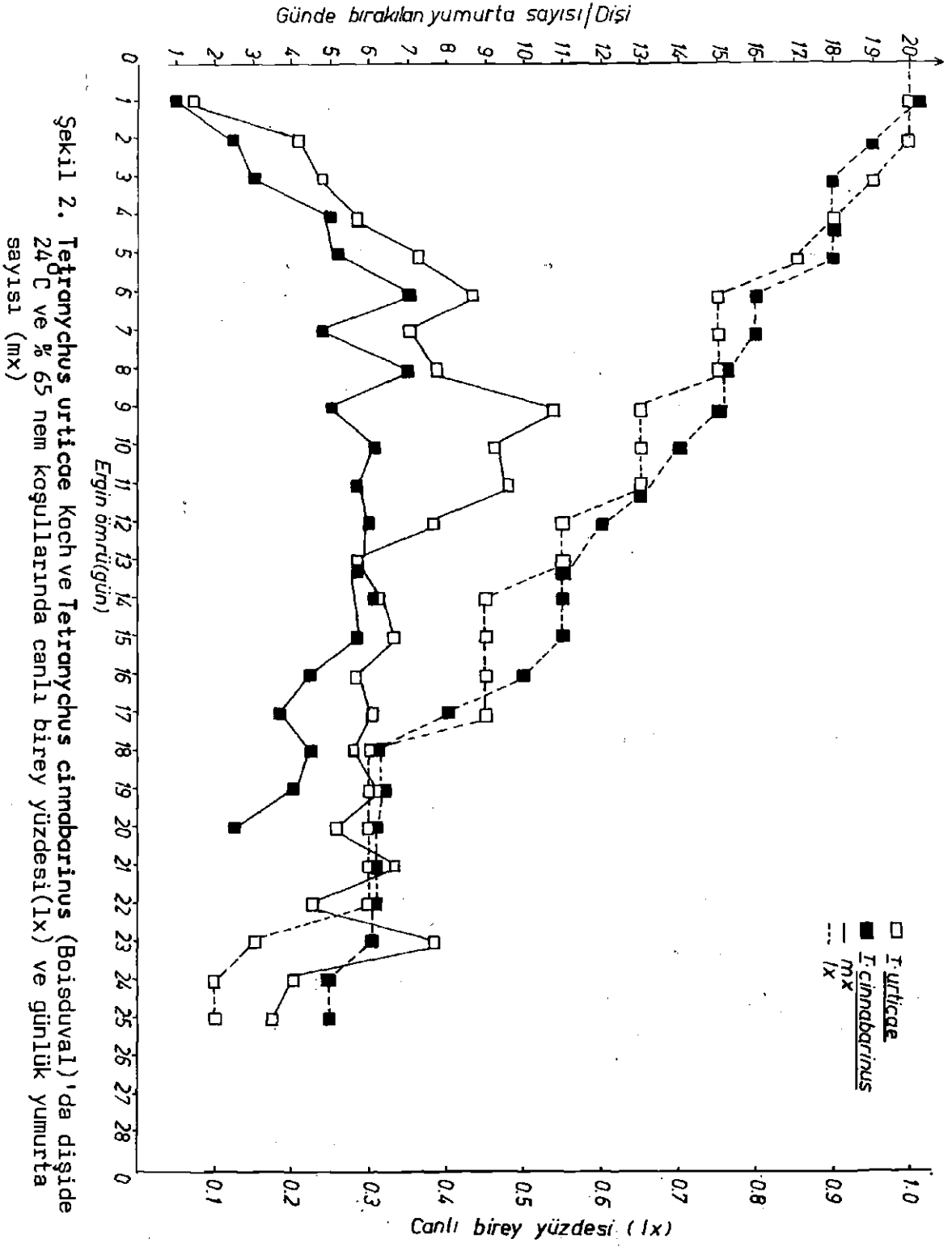


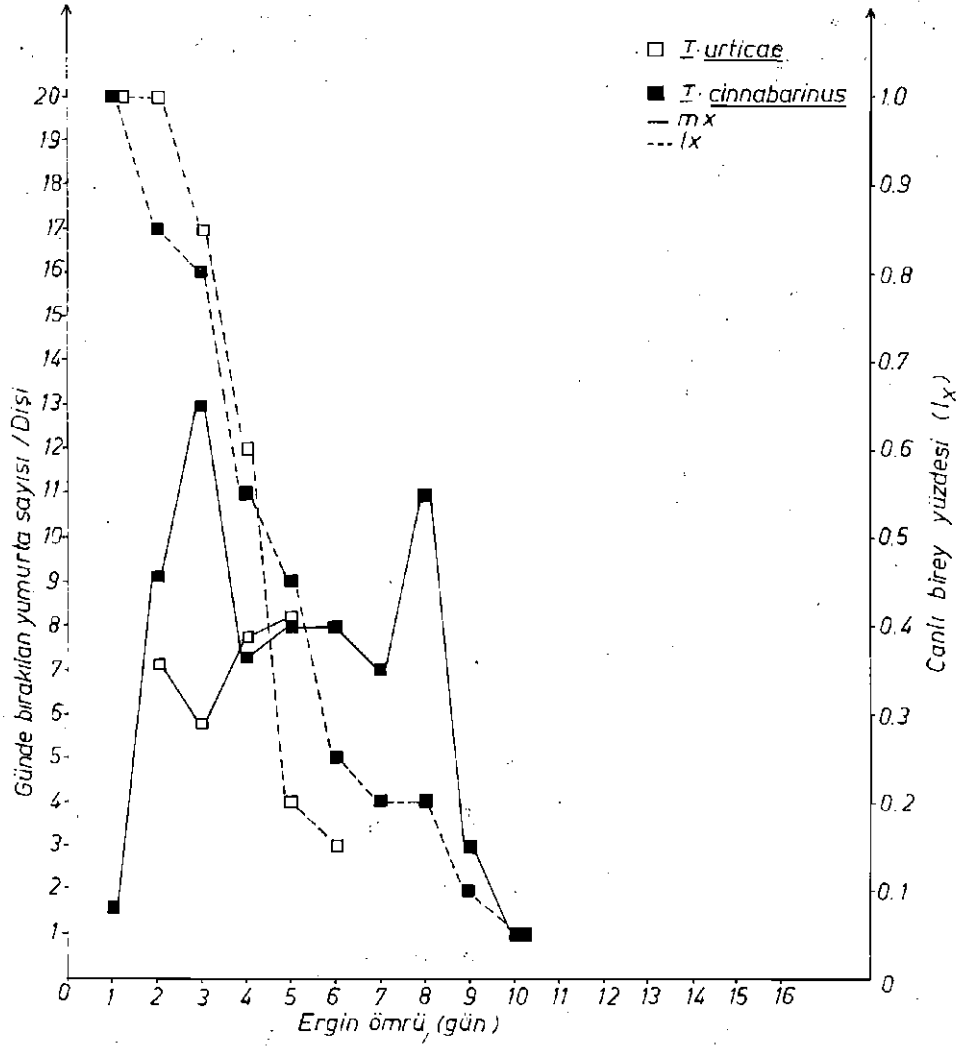
Şekil 1. *Tetranychus urticae* Koch ve *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval)'da dişide 24°C ve % 45 nem koşullarında canlı birey yüzdesi (lx) ve günlük yumurta sayısı (mx)

Zararlı akarların gelişme dönemleri izlendiğinde, yumurtanın inkübasyon süresinin, orantılı nemden etkilenmediği ancak sıcaklıkla değiştiği görülmüştür. Her iki türde de bu dönem 30°C de, 24°C ye göre daha kısa sürmüştür (Cetvel 1). Hazan et al. (1973) da *T. cinnabarinus*'da inkübasyon süresinin nemden etkilenmediğini, ancak sıcaklıktan etkilendiğini ifade etmiş ve 30°C ve % 63 nemde bu süreyi 3.0 gün olarak bulmuştur. Bu çalışmada *T. cinnabarinus*'da 30°C, % 65 nemde belirlenen bu süre ortalama 3.5 gündür.

Carey ve Bradley (1982) *T. urticae* için yumurta açılma süresini 23.8°C ve 29.4°C de sırasıyla 4.42 ve 2.54 gün olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ise bu değerler, 24 ve 30°C'lerde 5.00 ve 3.80 gün olarak bulunmuştur (Cetvel 1).

Yumurtadan ergine kadar geçen gelişme süresini *T. urticae*'de Inglinski ve Rainwater (1954) 30°C de 6.5 gün, Shih et al. (1976) 27°C de 7.5 gün, Carey ve Bradley (1982) 23.8°C ve 29.4°C de 10.5 ve

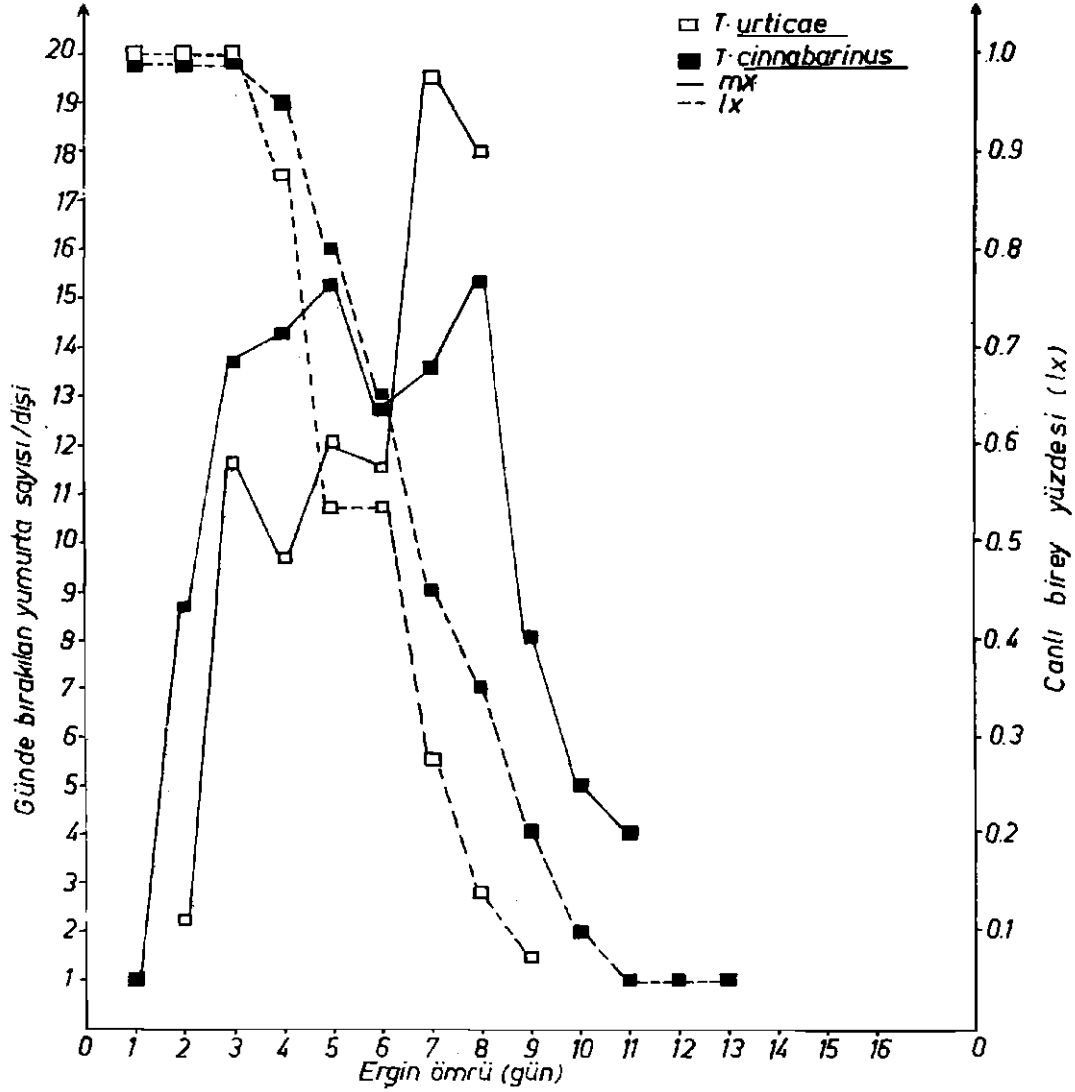




Şekil 3. *Tetranychus urticae* Koch ve *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval)'da dişide 30°C ve % 45 nem koşullarında canlı birey yüzdesi (lx) ve günlük yumurta sayısı (mx)

6.5 gün olarak saptamışlardır.

Gasser (1957)'e atfen Hazan et al. (1973) sabit sıcaklıklarda *T. urticae*'de embriyo sonrası sürenin orantılı nem artışına bağlı olarak arttığını ve 22°C, % 30 nemde 6.4 gün iken % 100 nemde, 20.4 güne çıktığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada varılan sonuçlara göre, sıcaklık sabit kaldıkça nem değişimleri ergin öncesi gelişme süresini çok az etkilemektedir. Buna karşılık, sıcaklık arttıkça dönemin tamamlanması için geçen süre kısalmaktadır. *T. urticae*'de % 65



Şekil 4. *Tetranychus urticae* Koch ve *Tetranychus cinnabarinus*(Boisduval)'da dişide 30°C ve % 65 nem koşullarında canlı birey yüzdesi(lx) ve günlük yumurta sayısı (mx)

nem, 24°C ve 30°C sıcaklıklarda yumurtadan ergine kadar geçen süre sırasıyla 9.64 ve 8.01 gün olarak bulunmuştur.

T. cinnabarinus'da ergin öncesi dönem için durum, *T. urticae*'deki gibi olmuştur. Yani, nem değişimleri çok etkili görülmemiştir. Hazan et al.(1973), *T. cinnabarinus*'da bu dönem sürelerinin orantılı nemden çok az etkilendiğini, 19°C, % 38 nemde 17.9 gün olan bu sürenin % 80 nemde 19.1 gün olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacı-

Çetvel 5. *Tetranychus urticae* Koch, 24°C ve % 45 orantılı nemde hayat tablosu

x	gözlenen			Düzeltilmiş				$l_x m_x$	$l_x m_x x$	L_x	T_x	e_x (gün)
	l_x	d_x	$100q_x$	l_x	d_x	q_x	m_x					
1	20	1	5	1.00	0.05	0.05	3.8	3.80	3.80	0.975	5.00	5.00
2	19	1	5.26	0.95	0.05	0.05	5.5	5.22	10.45	0.925	4.02	4.24
3	18	3	16.66	0.90	0.15	0.16	6.4	5.76	17.28	0.825	3.10	3.44
4	15	1	6.66	0.75	0.05	0.07	10.5	7.87	31.50	0.725	2.27	3.03
5	14	4	28.57	0.70	0.20	0.27	9.4	6.58	32.90	0.600	1.55	2.21
6	10	6	60	0.50	0.30	0.60	7.2	3.60	21.60	0.350	0.95	1.90
7	4	-	-	0.20	-	-	1	0.20	1.40	0.200	0.60	3.00
8	4	2	50	0.20	0.10	0.50	2	0.40	3.20	0.150	0.40	2.00
9	2	-	-	0.10	-	-	2	0.20	1.80	0.100	0.25	2.50
10	2	1	50	0.10	0.05	0.50	-	-	-	0.075	0.15	1.50
11	1	-	-	0.05	-	-	-	-	-	0.050	0.07	1.50
12	1	1	100	0.05	0.05	1.00	-	-	-	0.025	0.03	0.50

33.64 123.93

$$T = 3.68 \text{ gün}$$

$$r_m = \log_e 33.64/3.68 = 0.950$$

Cetvel 6. *Tetranychus urticae* Koch ve *Tetranychus cinnabarinus*(Boisduval)'da farklı sıcaklık ve nem koşullarında R_0 (üreme gücü), T (generasyon süresi) ve r_m (Doğal artış kapasitesi)değerleri

Sıcaklık	Orantılı nem	<i>T.urticae</i>			<i>T.cinnabarinus</i>		
		R_0	T	r_m	R_0	T	r_m
24°C	% 45	33.64	3.68	0.950	32.83	4.92	0.709
	% 65	84.72	9.90	0.447	62.48	9.40	0.440
30°C	% 45	18.39	3.04	0.950	33.25	3.74	0.936
	% 65	42.44	4.66	0.800	70.83	4.65	0.916

lar,sözü geçen bu tür için % 38 nem 24°C ve 30°C deki gelişme sürelerini sırasıyla 10.9 ve 7 gün; % 63 nem ve 30°C de ise 7.4 gün olarak belirlemişlerdir.Bu çalışmada ise % 45 nemde 24°C ve 30°C ler de bu süre literatür bildirişlerine çok yakın olarak 11.05 ve 7.63 gün;% 65 nemde 30°C ise 7.42 gün olarak bulunmuştur (Cetvel 1).

Beklenildiği gibi,ergin ömrü,sıcaklık ve nem değişimlerinden etkilenmekte, 24°C ve % 65 orantılı nem iki tür için de denenen en uygun koşul olarak görülmektedir (Cetvel 2).Hazan et al.(1973)*T.cinnabarinus*'da ergin ömrünün sıcaklık ve orantılı nemden büyük ölçüde etkilendiğini belirtmekle birlikte,sıcaklığın nisbi nemden daha önemli olduğunu ifade etmektedirler.Bu çalışmada ise sıcaklık ve nemin her ikisinin ayrı ayrı ve birlikte etkileri önemli bulunmuştur.Sıcaklık 24°C olduğunda her iki türde nemin etkisi daha fazla, 30°C de ise daha az olmuştur.

Her iki tür için ortalama üreme gücü çeşitli araştırmacılar tarafından hesaplanmıştır.Andres(1957)'e atfen Carey ve Bradley (1982) *T.urticae*'de 24°C'da dişi başına toplam ortalama 180 yumurta bırakıldığını,başka bir denemede ise bu değer 23.8°C ve 29.4°C de sırasıyla 103 ve 64 yumurta/dişi olarak bulunduğunu bildirmişlerdir. Shih et al.(1976)ise 27°C de aynı türde bu değer 143.9 yumurta/-dişi olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada dişi başına bırakılan toplam ortalama yumurta sayısının,türlere göre farklı olduğu,aynı tür için sıcaklık ve nemin de ayrı ayrı ve birlikte farklı etkiler yaptıkları saptanmıştır (Cetvel 4). *T.urticae* en fazla yumurtayı 24°C, % 65 nemde bırakmış ve bu değer 80.75 yumurta olmuştur.

Hazan et al.(1973)*T.cinnabarinus*'da 30°C, % 63 nemde dişi başına 109.4 yumurta bırakıldığını belirtirlerken bu çalışmada söz konusu sayı aynı şartlarda 46.25 yumurta/dişi olarak bulunmuştur (Cetvel 2).

Çalışmada belirlenen doğal artış kapasitesini (r_m 'yi)diğer araştırmacıların bulgularıyla karşılaştırmak oldukça güçtür.Çünkü bu

Aralık 1983

değer tür için gelişme hızı, üreme gücü, ömür uzunluğu gibi biyolojik parametrelerin çeşitli şekillerde alınmalarıyla ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle de aynı tür için dikkati çekecek kadar varyasyonla karşılaşmak mümkündür.

Bu çalışmada dişi ömür uzunluğunun kısa olduğu koşullarda "r" değeri yüksek bulunmuş ömür uzunluğu arttıkça bu değer düşmüştür. *T.urticae*'de dişi ömrü 5.5 gün iken "r" 0.950; ömür uzunluğu 14.5 gün olduğunda ise 0.447 olmuştur. *T. cinnabarinus*'da da aynı şekilde ömür 4.5 gün iken "r" 0.936, bu süre 15.5 güne ulaştığında ise 0.440 bulunmuştur. Varılan bu sonuçlar diğer araştırmacıların bulguları ile aynı doğrultudadır (Carey ve Bradley 1982).

Carey ve Bradley (1982) *T.urticae*'de "R" değerini 75 yumurta/dişi olarak; Hazan et al (1973) ise *T. cinnabarinus*'da aynı değeri en yüksek 61.02 olarak belirtmişlerdir.

Bu çalışmada ise "R" yakın deneme koşullarında *T.urticae* için 84.72; *T. cinnabarinus* için 32.83 yumurta/dişi bulunmuştur. *T. cinnabarinus*'da en yüksek "R" değeri 70.83 yumurta/dişi olmuştur (Çetvel 6).

Bu sonuçların diğer araştırmacıların bulgularından farklılığı denemede kullanılan konukçu çeşidinin, coğrafi ırkların ve materyalin toplandığı ortamın farklılığı ile izah edilebilir.

Gerek *T.urticae*, gerekse *T. cinnabarinus*'da belirlenen bu biyolojik parametreler bir birine yakındır. "R" ve "rm" gibi değerler ait oldukları akar populasyonlarında, belirli koşullarda beklenen durumu ortaya koymaktadırlar. Ancak unutulmamalıdır ki, bu veriler laboratuvarında, sabit koşullarda elde edilmişlerdir; dolayısıyla doğal koşullardaki durumu tam anlamıyla yansıtmayabilirler.

SUMMARY

THE LIFE HISTORY AND LIFE TABLES OF *Tetranychus urticae* Koch AND *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina-Tetranychidae) UNDER THE VARIOUS TEMPERATURES AND RELATIVE HUMIDITIES

The biology of *Tetranychus urticae* Koch and *T. cinnabarinus* (Boisduval) was investigated at two temperatures (24°C and 30°C) and two relative humidities (45 % and 65 %) at each temperature. The mites were reared on bean leaves.

It was found that both *T. urticae* and *T. cinnabarinus* completed their development in a shorter period at 30°C than at 24°C. Developmental periods of these species were 10.81 and 11.05 days at 45% humidity and 24°C; 8.62 and 7.63 days at 30°C respectively. Males of both species became adult in a slightly shorter period.

It was also observed that temperature and relative humidity could affect life span of females. This period was longer at 24°C and 65 % rh. Total number of eggs per female for *T. urticae* was highest

at the same condition, while it was at 30°C and 65 % rh for *T.cinnabarinus*.

The value of natural rate of increase "rm" was higher under the conditions where the females had a short life span. At 30°C and 45 % rh where the life span of females was shorter, natural rate of increase (rm) was 0.950 and 0.936 for *T.urticae* and *T.cinnabarinus* respectively while it was 0.447 and 0.440 at 24°C 65 % rh where the longevity of females were higher.

LİTERATÜR

- ANDREWARTHA, H.G. and L.C. BIRCH, 1954. The distribution and abundance of animals. Univ. Chicago Press, Chicago: 1- 782.
- CAREY, J.R. and J.W. BRADLEY, 1982. Developmental rates, vital schedules, sex ratios, and life tables for *Tetranychus urticae*, *T. turkes-toni* and *T. pacificus* (Acarina: Tetranychidae) on cotton. *Acarologia*, 23 (4), 333-345.
- DİNÇER, J., 1975. Ege Bölgesinde pamuklara arız olan Tetranychidae (Kırmızı örümcekler) familyası türleri, tanımları ve kimyasal savaş eşiği tayini üzerinde araştırmalar. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi. Teknik Bülten No: 25. İzmir, 1-39.
- DÜZGÜNEŞ, Z., 1954. Orta Anadolu'da meyva ağaçlarına zarar veren Tetranychidae familyası türleri üzerinde sistematik ve biyolojik çalışmalar ve mücadele denemeleri. Ziraat Vekaleti Neşriyatı ve Haberleşme Müdürlüğü, sayı: 706 Ankara, 1-104.
- DÜZGÜNEŞ, Z., 1962. Pamuk akarları (Kırmızı örümcekler) Türkiye ziraatına zararlı olan böcekler ve mücadelesi. *Fasikül* 6, 70-77.
- GAABOUB, I.A., S.M. HAMMAD, I.I. MOHAMED and M.M. EL-BEHEIRY, 1976. Population study of the adults of the spider mite, *Tetranychus telarius* L. complex (Acarina: Tetranychidae) infesting cotton in Egypt. *Acarologia*, 18, 259-263.
- HARCOURT, D.G., 1969. The development and use of life tables in the study of natural insect populations. *Annu. Rev. Entomol.*, 14, 175-196.
- HAZAN, A., U. GERSON and A.S. TAHORI, 1973. Life history and life tables of the carmine spider mite. *Acarologia*, 15(3), 414-440.
- INGLINSKI, W. and C.F. RAINWATER, 1954. Life history and Habits of *Tetranychus desertorum* and *bimaculatus* on Cotton. *J. Econ. Ent.*, 47 (6), 1084-1086.
- KELPS, C.J., 1972. Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance, Harper and Row. Publishers New York Evanston San Francisco London, 154-156.

